



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Organización CSA Ltda

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PCT

PATENTE DE INVENCION

08-21704

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

ESPARCIDORA DE LECHADA PARA PRODUCCION DE TABLAS DE CEMENTO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

SOLICITANTE

UNITED STATES GYPSUM COMPANY

DOMICILIO

CHICAGO IL. ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO

DILIA RODRIGUEZ D ALEMAN

22. BOGOTÁ, D. C.,

FEBRERO 29, 2008



FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 Abril 2008

1) **SOLICITUD DE:**



Patente de invención



Patente de Modelo de Utilidad



Capítulo I.



Capítulo II.

2)
SOLICITANTE
(71)

Nombre: UNITED STATES GYPSUM
COMPANY

Dirección: 550 West Adams Street,
Chicago, Illinois 60661-3637
Estados Unidos de América

Nacionalidad o domicilio: Chicago,
Illinois, Estados Unidos de América

Lugar de constitución: Illinois,
Estados Unidos de América

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT: ☐

C.E. ☐ OTRO ☐

NÚMERO Cual

Teléfono:

Fax:

E. Mail:

3)
REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 N°. 86-53 Piso 6
Bogotá D.C.

Teléfono: 6181088 **Fax:** 6350824
E. Mail: info@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT: ☐

C.E. ☐ OTRO ☐

NÚMERO: 41.654.882
TP: 20824 CSJ

4)
INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: VER LISTA ADJUNTA

Nacionalidad o Domicilio:

5) **PCT (86)**

Solicitud Internacional No. PCT/US2005/031466 Fecha: Sept. 2, 2005

Publicación Internacional No. WO2007/030102 A2 Fecha: Marzo 15, 2007

6) **Título (54) ESPARCIDORA DE LECHADA PARA PRODUCCIÓN DE TABLAS DE CEMENTO**

7) **Clasificación Internacional: B23B 1/00 B32B 37/00 B28B 3/00**

8) **PRIORIDAD**

33) **País de Origen**

(32) **Fecha**

(31) **Número de Solicitud**

SI



NO



Estados Unidos

Sept. 1, 2005

11/217,720

9) **Comprobante de pago N°. 08-17,593 de 27 de febrero de 2008**

10)

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona Jurídica
- ☒ Poderes, si fuera el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud Internacional. (Resumen, descripción, reivindicación, Dibujos).
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicación, Dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 x 12 y 6 x 6 cm
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionados parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros:
 - 1. Reporte internacional de búsqueda
 - 2. Cambio de dirección
 - 3. Request

11) FIGURA CARACTERÍSTICA:

12) Solicitud concesión de la patente,

NOMBRE: DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:

C.C. 41.654.882 de Bogota TP 20824 CSJ

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario. Ver reverso de esta pagina

INVENTORES

NOMBRE DEL INVENTOR:

1) STEVEN W. SUCECH

NACIONALIDAD:

ESTADOUNIDENSE

DOMICILIO:

36568 EASTMOOR AVENUE, LAKE VILLA,
ILLINOIS, 60046, E.U.A.

2) MARK H. ENGLERT

NACIONALIDAD:

ESTADOUNIDENSE

DOMICILIO:

634 DOWNING ROAD, LIBERTYVILLE,
ILLINOIS, 60048, E.U.A.

3) WILLIAM A. FRANK

NACIONALIDAD:

ESTADOUNIDENSE

DOMICILIO:

21745 WEST BRENTWOOD LANE, LAKE
VILLA, ILLINOIS 60046, E.U.A.

4) RAYMOND JOHN MLINAC

NACIONALIDAD:

ESTADOUNIDENSE

DOMICILIO:

33139 NORTH SHANNON DRIVE,
WILDWOOD, ILLINOIS 60030, E.UA.

5) SRINIVAS VEERAMASUNENI

NACIONALIDAD:

HINDU

DOMICILIO:

247 WEST PRAIRE WALK LANE, ROUND
LAKE, ILLINOIS 60073, E.UA.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-021704- -00000-0000

Fecha: 2008-02-29 16:09:59 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYI Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 107

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 17,593
FECHA : FEBRERO 27 DE 2008

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	2661312	27/02/2008	25,070,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	501,000.00
		TOTAL :	\$ 501,000.00

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

P 1104

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
15 March 2007 (15.03.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/030102 A2

(51) International Patent Classification:
B32B 1/00 (2006.01) *B28B 3/00* (2006.01)
B32B 37/00 (2006.01)

(74) Agents: JANCI, David, F. et al.; USG Corporation,
Research & Technology Center, 700 North Highway 45,
Libertyville, IL 60048-1296 (US).

(21) International Application Number:
PCT/US2005/031466

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) International Filing Date:
2 September 2005 (02.09.2005)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
11/217,720 1 September 2005 (01.09.2005) US

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Applicant (for all designated States except US): UNITED
STATES GYPSUM COMPANY [US/US]; 125 South
Franklin Street, Chicago, IL 60606-4678 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): SUCECH, Steven,
W. [US/US]; 36568 Eastmoor Avenue, Lake Villa, IL
60046 (US). ENGLERT, Mark, H. [US/US]; 634 Down-
ing Road, Libertyville, IL 60048 (US). FRANK, William,
A. [US/US]; 21745 West Brentwood Lane, Lake Villa,
IL 60046 (US). MLINAC, Raymond, John [US/US];
33139 North Shannon Drive, Wildwood, IL 60030 (US).
VEERAMASUNENI, Srinivas [IN/US]; 247 West Prairie
Walk Lane, Round Lake, IL 60073 (US).

Published:

— without international search report and to be republished
upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: SLURRY SPREADER FOR CEMENTITIOUS BOARD PRODUCTION

(57) Abstract: The invention provides a board forming system comprising a forming table comprising a belt with a surface for conveying a backing layer; a mixer fitted with a mechanism capable of depositing cementitious slurry material over a top surface of the backing layer; and a slurry spreader positioned downstream of the mixer, wherein a portion of the slurry spreader comprises a plurality of apertures which are connected to a source of pressurized fluid. The slurry spreader is configured such that the pressurized fluid flows out of the slurry spreader through the apertures so as to provide a continuous film of fluid across an outer surface of the slurry spreader. The slurry spreader is positioned such that it can contact at least a portion of the cementitious slurry after the slurry exits the discharge and before the slurry is spread across the width of the backing layer such that the thickness of the slurry is approximately equal to the desired slurry thickness for board formation. The invention further provides methods for forming cementitious board comprising the use of the slurry spreader.

WO 2007/030102 A2

5

SLURRY SPREADER FOR CEMENTITIOUS BOARD PRODUCTION

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[0001] This application claims priority to U.S. Patent Application entitled "Slurry Spreader for Cementitious Board Production", filed September 1, 2005, Express Mail Label No. EV 420404985 US, Attorney Docket No. 234921, which is hereby incorporated by reference in its entirety.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] The present invention relates generally to a cementitious board system and to methods for producing cementitious board.

[0003] The use of cementitious materials, such as, but not limited to, calcium sulfate material and Portland cement, is well known in the art for inclusion in various products such as wallboard, acoustical panels, and cement board. A substantially uniform thickness across the length and width of such cementitious boards or panels is desirable for their use in side-by-side arrays on walls, ceilings, or floors. Control of the thickness by means of screeding devices is limited by the flow properties of the hydraulic cement mixture. Cementitious slurries are usually thixotropic but often do not yield quickly enough to a screed laid across a fast moving conveyor belt to be spread evenly. Irregularity in the amount of slurries deposited on a fast moving conveyor belt tends to cause unevenness in the so-called "cement boards" and other building panels manufactured on high-speed production lines.

[0004] Cementitious building panels are made commonly in widths of from 24 to 54 inches. The wider the panel, the more difficult is the problem of even distribution of the slurry. The discharge of cementitious slurry onto a moving support surface directly from a continuous mixer could present a continuous ridge of rather immobile material to a downstream screed or forming plate. To aid spreading of the slurry, the amount of water used in the slurry is often increased. However, the presence of large amounts of water is undesirable inasmuch as it must be removed before the final board product is obtained. Water removal is costly because of the energy required to evaporate the water and/or the time required to evaporate the water.

[0005] In addition, depending on the speed of the slurry being discharged, the cementitious slurry exiting the mixer can be turbulent such that undesirably large

voids (e.g., voids having a diameter of 5 mm or greater) are formed as the slurry contacts the moving support surface. The presence of such large voids is undesirable during board production because it compromises the quality of the resulting board, including, for example, the strength of the board and the score and snap properties, and can lead to formation of blisters.

[0006] In the case of cement board, rollers and other devices have been used to spread out the slurry; however, such rollers and devices can suffer from slurry build up which requires them to be continuously cleaned during board production. Continuous cleaning creates a risk that a piece of built up set cement will fall off the rollers and other spreading devices and break the backing paper, or, in some applications, the release paper, thereby requiring complete shut down of the line. Interruption of a board production line is costly and inefficient.

[0007] Accordingly, it will be appreciated from the foregoing that there is a need in the art for a cementitious board system and production method that can reduce the amount of water, the number of undesirably large voids, and/or provide a more efficient, low cost board product. The invention provides a board system and methods that include one or more of such features. These and other advantages of the present invention, as well as additional inventive features, will be apparent from the description of the invention provided herein.

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

[0008] The invention is based on the surprising discovery that using a slurry spreader of the present invention to spread cementitious slurry indirectly or directly on the moving backing layer on a board line leads to improvements in the production of cementitious board products. Depending on the parameters used in board production, some or all of the improvements associated with the present invention can be realized. The improvements include a reduction in the amount of water used in the cementitious slurry, the reduction or elimination of the presence of undesirable large voids in the cementitious slurry, and the like.

[0009] Accordingly, the invention provides a slurry spreader for contacting the cementitious slurry after the slurry exits the mixer of a board line. At least a portion of the slurry spreader, which is designed to be in surface contact with the cementitious slurry material, comprises a plurality of apertures which are in fluid communication with a fluid source during operation. The slurry spreader is

configured such that the fluid, which is normally pressurized, flows out of the slurry spreader through the apertures so as to provide a continuous flow of fluid, preferably as a continuous film, across an outer surface of the slurry spreader. The slurry spreader is positioned such that it contacts at least a portion of the cementitious slurry after the slurry exits the mixer and before the slurry passes through a forming station which performs the final mechanical spreading and/or shaping of the slurry to its predetermined width and thickness to form the wet board precursor to the cementitious board product. In a board forming system comprising a continuously moving backing layer for directly or indirectly receiving the slurry discharged from a mixer, a mixer for making the cementitious slurry, and a forming station, the slurry spreader is positioned downstream of the area at which the slurry discharged from the mixer is deposited on the backing layer and upstream of the forming station, and is in contact with the slurry. It will be appreciated by those skilled in the art that the slurry can be deposited directly onto the backing layer or it can be deposited indirectly onto the backing layer, such as, for example, onto a densified layer carried by the backing layer. Fluid flows from the apertures of the slurry spreader fluid outlet.

[0010] The invention also provides a method of forming cementitious board. In one embodiment of the method, a mixture comprising water and a cementitious material is transferred directly or indirectly onto a moving backing layer and contacted with a slurry spreader as described above so as to spread out the slurry over the surface of the backing layer. The cementitious slurry is then optionally contacted with a forming plate so as to form a wet board precursor, which is dried, and cut to form a cementitious board product.

[0011] The invention also provides a method of reducing the water to cementitious material ratio during board production. The method comprises forming a mixture comprising water, a cementitious material, and optionally a foaming agent; transferring the mixture directly or indirectly onto a moving backing layer; and contacting at least a portion of the mixture with a slurry spreader of the invention. Contacting the mixture with the slurry spreader facilitates the use of less water in the mixture than would be required in the absence of the slurry spreader.

[0012] The invention also provides a method of reducing the number of undesirable large voids during cementitious board production. The method comprises forming a mixture comprising water, optionally a foaming agent, other

suitable additives and the like, and a cementitious material; transferring the mixture directly or indirectly onto a moving backing layer; and contacting at least a portion of the mixture with a slurry spreader of the invention so as to spread out the slurry over the surface of the backing layer and eliminate undesirable large voids present in the mixture.

[0013] The invention may best be understood with reference to the following detailed description of the preferred embodiments in conjunction with the schematic drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWINGS

[0014] Figure 1 illustrates a side view of a board forming system in accordance with a preferred embodiment of the invention.

[0015] Figure 2 illustrates a top view of a board forming system in accordance with a preferred embodiment of the invention.

[0016] Figure 3a illustrates a top view of a slurry spreader to be used in a board forming system in accordance with a preferred embodiment of the invention.

[0017] Figure 3b illustrates a bottom view of a slurry spreader to be used in a board forming system in accordance with a preferred embodiment of the invention.

[0018] Figure 4a illustrates a top view of a slurry spreader to be used in a board forming system in accordance with a preferred embodiment of the invention.

[0019] Figure 4b illustrates a bottom view of a slurry spreader to be used in a board forming system in accordance with a preferred embodiment of the invention.

[0020] Figure 5 illustrates a slurry spreader to be used in a board forming system in accordance with a preferred embodiment of the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0021] Turning to Figures 1 and 2, a board forming system 1 includes a mixer 10 with a discharge outlet 12, a slurry spreader 14, a forming station 18, a backing layer 20, an optional cover layer roll 22, and preferably a forming table with a conveyor 24 to facilitate the continuous production of cementitious board product. In operation, cementitious slurry used for forming the core of the board is prepared in mixer 10 and discharged through discharge outlet 12 directly or indirectly onto backing layer 20. The discharge outlet (or depositing mechanism) can be any suitable discharge outlet. For example, suitable slurry discharge outlets are described in U.S. Patent

6,874,930, which is incorporated by reference herein. The slurry from the mixer can be deposited directly onto the backing paper, although in some embodiments, the slurry from the mixer is deposited indirectly onto the backing layer, such as for example, onto a densified layer. In a preferred embodiment of the invention, such as for gypsum wallboard or acoustical panel production, including but not limited to ceiling tile, wall panel, and partitions for office cubicles, the slurry for forming the core of the board is deposited onto a densified layer (i.e., a skim coat layer) of cementitious slurry carried by the backing layer, as described, for example, in U.S. Patents 4,327,146 and 5,718,797, each of which is incorporated by reference herein. As is known in the art, the densified layer can be achieved by directing a portion of the slurry out of the mixer prior to introduction of foam or by beating foam out of the slurry. As is also known in the art, a second densified layer can optionally be applied on top of the core slurry, particularly in embodiments where a cover layer is employed such as with gypsum drywall. The densified layer(s) can have any suitable thickness, such as, for example, from about 0.0625" to about 0.125".

[0022] Backing layer 20 is discharged onto conveyor 24 and is carried by the conveyor, preferably continuously, to facilitate the continuous formation of cementitious board. In conventional manufacture of cementitious board, the backing layer typically is paper, for example manila paper or kraft paper, non-woven glass scrims, woven glass mats, other synthetic fiber mats such as polyester, metallic foil such as aluminum, and the like, and combinations thereof. In some embodiments, such as in Portland cement board production, backing layer 20 is a release layer that is removable from the board product. The backing layer with slurry deposited thereon passes the slurry spreader after which the slurry is optionally covered with a cover layer 26 discharged from cover layer roll 22. The wet board then passes through forming station 18. Slurry spreader 14 is positioned such that at least a portion of the cementitious slurry contacts the slurry spreader after the slurry exits discharge outlet 12 and before the slurry passes through forming station 18, as backing layer 20 travels in the direction of the forming station.

[0023] The forming station is the location in the board line where wet board precursor is sized to a pre-determined width and thickness, and optionally, length. Thus, the forming station includes, or can be, any device capable of performing a final mechanical spreading and/or shaping of the slurry across the width of the backing layer, many of which are known in the art. The forming station comprises a

means of conforming the slurry thickness and width to the final desired thickness and width of a wet board precursor that, when set, will produce the cementitious board product. The final desired slurry thickness and width produced at the forming station can, of course, differ from the final thickness and width of the finished board product. For example, the slurry thickness and/or width can expand and/or contract during crystallization (i.e., setting) and drying of the slurry. Typically, the desired slurry thickness is substantially equal to the desired board thickness (e.g., about 0.375", about 0.5", about 0.625", about 0.75", about 1", or thicker). By way of illustration only, the final board thickness typically is within about $\pm 1/8$ " or less of the final slurry thickness.

[0024] The forming station includes any device that is capable of creating the desired slurry thickness and width of the wet board precursor. Suitable devices include, for example, a forming plate, a forming roller, a forming press, a screed, and the like. The particular device used will depend, in part, on the type of cementitious board being produced. In a preferred embodiment, for example when the board forming system is a gypsum board or acoustical panel forming system, the board forming station comprises a forming plate 19 as is known in the art (see Fig. 1). In other embodiments, for example when the board forming system is a Portland cement board forming system, the forming station is a forming roller or screed. The board forming system of any of the above embodiments optionally further comprises a vibrator capable of vibrating the slurry disposed on the backing layer, a blade for cutting wet board precursor or dry cementitious board product to the desired lengths, and/or a drying region capable of removing water from the set cementitious board.

[0025] In some embodiments, for example when the board forming system is a gypsum cement board forming system, it is desirable that slurry spreader 14 be positioned between the slurry discharge 12 and the forming plate 19 in an area where the flow rate of the slurry on the moving backing layer flowing from the slurry discharge has slowed such that the slurry flow rate is substantially equal to the rate of travel of the moving backing layer. It is believed that such placement of the slurry spreader is desirable because the turbulence of the slurry moving with the backing layer is sufficiently lessened to allow effective contact with the slurry spreader. Thus, the actual placement of the slurry spreader will depend, at least in part, on the flow rate of the slurry exiting the slurry discharge. Typically, this means that the slurry spreader will be positioned closer to the forming plate 18 than the mixer 10 in a

11

board forming system. Turning to Figure 1, in this illustrated embodiment for a distance D between the area where the slurry exiting the slurry discharge 12 of the mixer contacts (directly or indirectly) the backing layer and the front of the forming station 18, slurry spreader 14 preferably is positioned from about $0.5D$ to about $0.9D$ away from the area where the slurry first contacts the backing layer, or the densified layer carried on the backing layer.

[0026] Slurry spreader 14 comprises a fluid inlet 30 and a fluid outlet 32 in communication with the fluid inlet for discharging fluid from the slurry spreader. At least a portion of the slurry spreader comprises a plurality of apertures, which are connected to a source of pressurized fluid through a fluid inlet. Preferably, the apertures are microporous. The portion of the slurry spreader with the plurality of apertures may be referred to as a fluidization membrane. The slurry spreader is configured such that fluid flows out of the slurry spreader through the apertures so as to provide a continuous source of fluid across an outer surface of the slurry spreader, which contacts the cementitious slurry. The portion of the slurry spreader that comprises the plurality of apertures can be configured any suitable way. Desirably, the portion comprising the apertures is configured such that it "weeps" fluid at a flow rate and/or a pressure drop sufficient to substantially prevent the cementitious slurry from adhering to the surface of the slurry spreader upon contact. In addition, it is desirable to limit the amount of fluid that flows out of the slurry spreader so as to avoid any adverse affect on the cementitious slurry or the board forming process.

[0027] Preferably, slurry spreader 14 is fed with pressurized fluid such that the pressure drop across the portion of the slurry spreader comprising the apertures not only provides a continuous flow of liquid to the apertures but it also limits the flow rate at which fluid weeps from the apertures. The pressure drop desired for use in slurry spreader 14 will depend on the water-to-cementitious material ratio of the slurry, additives included in the slurry, the rate of discharge of the slurry from the mixer, the rate at which the slurry and backing paper travel from the slurry discharge of the mixer to the forming station and the like. Adjustments in the various parameters selected for board manufacture will directly and indirectly affect the desired flow rate of fluid from the apertures of the slurry spreader and the amount of fluid discharged from the apertures. Typically, a pressure drop of at least about 0.1 psig (pounds-force per square inch gauge) across the aperture portion of the slurry spreader is useful. Pressure drops of at least 0.25 psig, or at least about 1 psig are

also useful. Preferably, the pressure drop is from about 0.2 psig to about 20 psig. More preferably, the pressure drop is from about 0.3 psig to about 20 psig. The fluid flow rate from the slurry spreader is preferably low so as to limit the amount of fluid added to the cementitious slurry. Limiting the fluid added to the slurry will also reduce the energy requirements and/or time to dry the board during and after it is set. Typically, the flow rate of the fluid through the apertures of the slurry spreader is about 0.6 gallons per minute (gpm) per square foot of wet cementitious board precursor or less. Preferably, the flow rate is about 0.5 gpm per square foot or less. More preferably, the flow rate is about 0.4 gpm per square foot or less.

[0028] The portion of the slurry spreader comprising the apertures can comprise any suitable material. The material desirably is substantially resistant to corrosion. The material can comprise a metal, a polymer, a ceramic, or combinations thereof. Suitable metals include stainless steel (316L, 304L, 310, 347, and 430), titanium, and metal alloys including Hastelloy (C-276, C-22, X, N, B, and B2), Inconel (600, 625, and 690), Nickel 200, Monel® 400 (70 Ni-30 Cu), and Alloy 20. In a preferred embodiment the material is stainless steel. Suitable polymers include polypropylene, nylon, polycarbonate, polyester, polysulfone, polyethersulfone, and fluoropolymers such as polyvinylidene fluoride and polytetrafluoroethylene (PTFE). Suitable ceramics include silica, alumina, zirconia, titania, glass, silicon carbide, and the like. The material can also be a ceramic-supported polymer membrane, for example a zirconia PVP membrane.

[0029] The portion of the slurry spreader comprising the apertures can be formed by any suitable method. For example, the portion can consist of a sheet with a plurality of microporous apertures cut or cast therein. By way of example, the aperture portion can comprise a stainless steel membrane comprising about 1,500 holes per square inch or more. In some embodiments the aperture portion can comprise a stainless steel membrane comprising about 10,000 holes per square inch or more. Alternatively, the portion of the slurry spreader comprising the apertures can comprise 2 or more compressed screens with, for example, 1,500 to 160,000 holes per square inch or greater, or, in some embodiments, 10,000 to 160,000 holes per square inch or greater. In addition, the portion of the slurry spreader comprising the apertures can comprise a porous metal material consisting of a compressed sintered metal powder. By way of example, the portion can comprise a Dynapore® FoilMesh™ LFM-1, LFM-5, or LFM-10 membrane, commercially available from

Martin Kurz & Co., Inc. of Mineola, NY, or a 0.2 μm or 0.5 μm porous 316SS membrane, commercially available from Mott Corporation of Farmington, CT.

[0030] As one of ordinary skill in the art will appreciate, a desired mesh size can be achieved by a variety of methods so long as the apertures through which the fluid passes allow the fluid exiting the spreader to contact the slurry passing the slurry spreader and inhibit the slurry from attaching to the slurry spreader in a way that obstructs the passage of fluid through the apertures. For example, a membrane can be formed so as to have the desired number and size of apertures. Further, by way of illustration, and not in limitation of the invention, a membrane with the desired mesh size can be achieved by forming a multi-layered structure of two or more screens, each of which has a pre-selected number and size of apertures therein, and combining the screens as, for example, by compressing and sintering the screens to produce the desired membrane having the desired number and size of apertures per square inch. While various combinations of screens can be used in any order suitable to form the membrane of desired number and size of apertures per inch, in one embodiment, a multi-layer membrane comprises a base screen having the largest sized apertures, and successive screens having progressively smaller sized apertures but a larger number of apertures per inch leading to the top screen, wherein the top screen has the greatest number of apertures and the smallest sized apertures per square inch. It will also be appreciated by those skilled in the art that the membrane selected or made for the slurry spreader is preferably balanced with the desired fluid flow rate from the spreader and the pressure head of the fluid in the spreader.

[0031] The slurry spreader further comprises a chamber, which can act as a plenum and contain the pressurized fluid, a fluid inlet in fluid contact with the chamber, and a fluid inlet for receiving fluid from a fluid source. The fluid inlet can comprise a hose, tube, or the like. The chamber can have any suitable dimensions. Desirably, the chamber is configured such that a constant flow rate and/or pressure drop exists across the entire portion of the slurry spreader comprising a plurality of apertures. Typically, the length of the chamber will be substantially equal to the length of the slurry spreader. In some embodiments, it is desirable that the volume of the chamber is constant across the length and width of the chamber. The inlet can be placed at any suitable position on the slurry spreader. Typically, the inlet is positioned opposite the surface of the slurry spreader, which contacts the slurry.

[0032] The slurry spreader can have various configurations and can be oriented in various directions relative to the board forming system. It is desirable that at least a portion of the slurry spreader comprising a plurality of apertures contacts the slurry before it reaches the forming station thereby generating a slurry "dam." In addition, it is desirable that the slurry spreader causes the slurry to spread out across the width of the backing layer. Accordingly, the slurry spreader desirably has dimensions and an orientation with respect to the board forming system suitable for contacting the slurry in this manner. In embodiments in which the board system comprises more than one slurry spreader, only one of the slurry spreaders desirably is configured to contact the slurry in this manner, although the invention is not limited to one such slurry spreader.

[0033] Typically, the slurry spreader is oriented such that its longest dimension is transverse to the direction of the backing layer and slurry as they travel from the mixer discharge to the forming station. For example, as shown in Fig. 2, the slurry spreader 14 can straddle the conveyor 24 and backing layer 20 of the board line across the width of the line. It will be appreciated that the slurry spreader is oriented relative to the slurry so that the aperture portion of the slurry spreader is in contact with the slurry such that fluid flow from the apertures of the slurry spreader contacts the slurry as it passes the spreader. The slurry spreader can be oriented so the aperture portion is perpendicular to the direction of the conveyor; for example, the slurry spreader can also be oriented at an angle with respect to the direction of the conveyor. The height of the slurry spreader is not critical. Typically, it is desirable that the height of the slurry spreader be such that the lowest edge of the spreader is higher than the desired thickness of the cementitious board product. Preferably, the slurry spreader is positioned such that its lowest edge is about 0.2" or more, more preferably about 0.25" or more, above the desired thickness of the cementitious board product.

[0034] The length of the slurry spreader is not critical. Typically, it is desirable that the length of the slurry spreader is less than the width of the board production line such that the slurry spreader does not traverse the entire width of the backing layer. Preferably, the length of the slurry spreader is at least about one quarter the width of the board production line. More preferably, the length of the slurry spreader is from about 10 inches to about 50 inches (e.g., about 15 inches to about 45 inches).

[0035] The slurry spreader can have any suitable cross-sectional shape. For example, the slurry spreader can have a rectangular, triangular, circular, semi-circular, trapezoidal, ovular, arched or similar cross-sectional shape. Moreover, the surface of the slurry spreader in contact with the slurry can have any suitable contour. For example, the surface can be substantially flat or curved (concave or convex). In a preferred embodiment, the cross-sectional shape of the slurry spreader is arched such that it has a curved, convex surface in contact with the slurry. In some embodiments, it may be desirable that the surface further comprises a surface texture, for example grooves which direct the cementitious slurry to the edges of the slurry spreader. The slurry spreader optionally further comprises a raised edge (raised in the upstream direction) which can contact the slurry being deposited by the mixer and reduce the likelihood that such slurry will spill over the top of the slurry spreader. The raised edge optionally comprises a plurality of apertures.

[0036] In one preferred embodiment, the slurry spreader is in the shape of a rectangular box. For example, the slurry spreader can be in the shape of a rectangular box, wherein three sides of the box including the surface of the box, which contacts the slurry comprise a plurality of apertures. As shown in Figs. 3a and 3b, a particularly preferred slurry spreader in accordance with the invention comprises a chamber having a back wall 34, a front wall 36, which contacts slurry, and four side walls 38, a fluid inlet 30, and a hose 40 for providing fluid from a fluid source. At least a portion of the front, back, and/or side walls comprises a plurality of apertures 32. Preferably, the apertures in the slurry spreader are microporous.

[0037] In another preferred embodiment, the slurry spreader has an arched cross-sectional shape. As shown in Figs. 4a and 4b, the slurry spreader comprises a chamber having an arched cross-section comprising a back wall 34, front walls 36 which contact slurry, side walls 38, a fluid inlet 30, and a hose 40. The front wall comprises a plurality of apertures 32. Preferably the apertures are microporous. A slurry spreader having an arched cross-sectional shape is believed to be advantageous because it allows for a more even pressure drop across the apertured portion of the slurry spreader.

[0038] In yet another preferred embodiment, the slurry spreader is in the shape of a curved plate or tube. As shown in Fig. 5, the slurry spreader is a roller comprising a chamber having a surface 36 comprising a plurality of apertures 32, preferably

microporous apertures. The slurry spreader comprises a fluid inlet 30, and a hose 40 providing fluid from a fluid source.

[0039] In some embodiments, the slurry spreader desirably is oriented such that at least one surface of the slurry spreader, which comprises a plurality of apertures, is angled such that it is not parallel to the plane of the backing layer, and contacts the slurry so as to form a slurry dam. When the slurry spreader has a flat contour which contacts the slurry so as to form a slurry dam (e.g., a rectangular or trapezoidal slurry spreader), it is possible to define an angle (α) between the plane of the backing layer and the plane defined by the length and width of the slurry contact surface of the slurry spreader (see Fig. 1). Preferably, the angle α between the surface of the slurry spreader, which contacts the slurry and the backing layer, is between about 10° and about 90° (e.g., between about 10° and about 60°). It also will be appreciated that in other preferred embodiments the slurry spreader has a curved contour, which contacts the slurry, preferably, so as to form a slurry dam.

[0040] One of ordinary skill in the art will appreciate that the surface of the slurry spreader, which defines the angle α and contacts the slurry is not required to be the surface of the slurry spreader with the greatest surface area. For example, the slurry spreader may have a first raised portion having a plurality of apertures which forms an angle α between the surface of the slurry spreader which contacts the slurry and the backing layer and a second, larger portion which is parallel to the plane of the backing layer but which also comprises a plurality of apertures and contacts the slurry. Furthermore, the slurry spreader may in some cases be used in place of, or in conjunction with, a forming plate. When the slurry spreader is used in place of a forming plate, the surface of the slurry spreader having a plurality of apertures that contacts the slurry will be parallel to the plane of the backing layer. When the slurry spreader is used in conjunction with a forming plate, the surface of the slurry spreader having the plurality of apertures that contacts the slurry can be parallel to the plane of the backing layer.

[0041] The pressurized fluid can be any suitable fluid. Typically, the fluid comprises water. Optionally the fluid further comprises additives, which preferably are dissolved in the water. Suitable additives include stiffeners such as aluminum sulfate or acids, such as inorganic or organic acids and the like, and retardants such as alcohols and the like. In some embodiments, it may be desirable that the fluid comprise steam vapor. Preferably, the fluid comprises water. More preferably, the

fluid comprises filtered and demineralized water. Any suitable water softener and/or water filter can be used in conjunction with the slurry spreader.

[0042] In some embodiments, the cementitious slurry material is deposited onto a backing layer, which has been coated with a densified layer. Accordingly the cementitious slurry is deposited directly onto the densified layer and indirectly onto the backing layer. Preferably, in the cementitious board product, the set cementitious slurry is not in direct contact with the backing layer.

[0043] The board forming system optionally further comprises a slurry vibrator. An indirect slurry vibrator can be used in conjunction with a slurry spreader according to the invention to eliminate any large bubbles or voids, or cavities that may result when the large bubbles or voids rupture, which are exposed during the slurry spreading operation. The vibrator can be any suitable vibrator, many of which are known in the art. Typically, the vibrator is disposed within the forming table and is in contact with the bottom side of the backing layer. Suitable vibrators include a segmented roll of various shapes, which acts as a beater bar, a rotating polygonal shaft, for example, as described in U.S. Patent 4,477,300, which is incorporated by reference herein, and the like. In some embodiments, the vibrator 42 desirably is placed beneath forming table 24 and backing layer 20 downstream of the slurry spreader and upstream of the forming station, as is illustrated, for example in Fig. 1. In other embodiments, it is desirable to place the vibrator upstream of the slurry spreader and forming station.

[0044] The board forming system of the invention optionally comprises more than one slurry spreader. The additional slurry spreaders can be located in any suitable position and can be placed upstream or downstream of the forming plate, if present, or the area at which the slurry is spread across the width of the backing layer. In some embodiments, it is desirable that the additional slurry spreader(s) be placed near the first slurry spreader and upstream of the forming plate, if present, or upstream of the area at which the slurry is spread across the width of the backing layer. For example two or more slurry spreaders can be placed in succession and can work together to spread out the cementitious slurry evenly across the backing layer. In one preferred embodiment, the presence of multiple slurry spreaders is sufficient to spread out the cementitious slurry and eliminate the need for a forming plate. In another preferred embodiment, a slurry spreader itself functions as the forming plate and can be used in conjunction with or instead of a conventional

forming plate. Other combination of slurry spreaders and a forming plate are likewise contemplated. For example, more than one slurry spreader can be used with or without a forming plate, and one or more of the slurry spreaders can be used as described heretofore, and one or more of the slurry spreaders can be parallel to the plane of the backing layer.

[0045] The board forming system can be used to form any type of cementitious board. In some embodiments, the board forming system is a gypsum board, such as a gypsum drywall, forming system. In other embodiments, the board forming system is a Portland cement board forming system. In yet other embodiments, the board forming system is an acoustical panel forming system.

[0046] In an embodiment, the board forming system is a gypsum board forming system comprising (a) a forming table for conveying a backing layer; (b) a mixer including a slurry discharge for depositing cementitious slurry material onto the backing layer; and (c) a slurry spreader comprising a fluid inlet and a fluid outlet in communication with the fluid inlet for discharging fluid from the slurry spreader. At least a portion of the fluid outlet comprises a plurality of apertures, preferably microporous apertures, which are connected to a source of fluid. Fluid flows out of the slurry spreader through the fluid outlet so as to provide a sufficient amount of fluid to the passing slurry to spread the slurry along the width of the backing layer. In a preferred embodiment, the fluid outlet comprises microporous apertures and the fluid is fed to the slurry spreader under sufficient pressure such that the fluid exiting the spreader through the apertures forms a continuous film on the surface of the spreader fluid outlet. The board forming system optionally includes (d) a slurry vibrator and (e) a forming station depending on the number and function of the slurry spreader. The board forming system further includes (f) a knife or board cutting system and (g) a drying region capable of removing water from the formed board. The slurry spreader is positioned downstream of the region where slurry is discharged from the mixer such that it contacts at least a portion of the cementitious slurry after the slurry exits the discharge and before the slurry passes the forming station, as is described above.

[0047] The term "cementitious" as used herein is to be understood as referring to any material, substance, or composition containing or derived from hydraulic cement. For example cementitious can refer to Portland cement, sorrel cement, slag cement, fly ash cement, calcium alumina cement, calcium sulfate α -hemihydrate, calcium

sulfate β -hemihydrate, natural, synthetic or chemically modified calcium sulfate α -hemihydrate, calcium sulfate dihydrate (gypsum), and mixtures thereof. The term "calcium sulfate material" is intended to mean calcium sulfate anhydrite, calcium sulfate hemihydrate, calcium sulfate dihydrate; ions of calcium and sulfate, or mixtures of any or all thereof. The term "slurry" is to be understood as referring to a flowable mixture comprising water and hydraulic cement. Preferably, the cementitious slurry comprises calcium sulfate material or Portland cement.

[0048] The cementitious slurry can be any conventional cementitious slurry, for example any cementitious slurry commonly used to produce gypsum wallboard, acoustical panels including; for example, acoustical panels described in copending U.S. Application No. 10/804,359 published as U.S. Patent Application Publication 2004/0231916 A1, which is incorporated by reference herein, or Portland cement board. As such, the cementitious slurry can optionally further comprise any additives commonly used to produce cementitious board products. Such additives include structural additives including mineral wool, fiberglass, perlite, clay, calcium carbonate, polyester, and paper fiber, as well as chemical additives including foaming agents, sugar, enhancing agents such as phosphates, phosphonates, and the like as described, for example, in U.S. Patent 6,342,284, which is incorporated by reference herein, retarders, binders (e.g., starch and latex), colorants, and the like.

[0049] The board forming system of the invention is also useful in a method of forming a cementitious board material. The method comprises (a) forming a mixture comprising water and a cementitious material; (b) transferring the cementitious slurry mixture onto a moving backing layer such as paper, directly or indirectly; and (c) contacting at least a portion of the cementitious slurry with a slurry spreader as described above. Optionally, the method further comprises (d) contacting the cementitious slurry with a forming plate so as to form a wet board precursor and/or (e) cutting and drying the wet board precursor to form a board product. In this context, "drying" refers to removing excess and/or residual moisture after the cementitious board has substantially set. "Curing" refers to the application of heat to a cementitious board precursor to enhance or promote setting of the cementitious material. A densified layer optionally can be deposited onto the backing layer before the cementitious slurry is transferred onto the moving backing layer.

20

[0050] While the board forming system of the invention can be used in a method of producing cementitious board materials using conventional cementitious slurries, a surprising feature of the invention is that the amount of water in the cementitious slurry can be reduced relative to the amount required by conventional board forming systems which do not use a slurry spreader in accordance with the invention. Accordingly, the board forming system of the invention is also useful in a method of reducing the ratio of water to cementitious material in a cementitious slurry during board production comprising (a) forming a mixture comprising water, a foaming agent, and a cementitious material, (b) transferring the mixture onto a moving backing layer, directly or indirectly; and (c) contacting at least a portion of the mixture with a slurry spreader so as to spread the mixture along the width of the backing layer as the slurry passes the slurry spreader. Because the slurry spreader provides a weeping surface that facilitates distribution of the slurry, it is possible to use a lower water-to-cementitious material ratio than in board manufacture heretofore practiced in the art. Thus, contacting the mixture with the slurry spreader enables the use of less water in the mixture of step (a) than would be required in the absence of the slurry spreader. For example, in embodiments of the invention, such as with gypsum wallboard or acoustical panel, the water-to cementitious material ratio can be below about 80:100, more preferably from about 50:100 to about 70:100, still more preferably 60:100 to about 65:100. In some embodiments, such as with some acoustical panels, the ratio may be somewhat higher, such as about 70:100 to about 120:100, or even about 90:100 to about 120:100. In other embodiments of the invention, such as with cement board, the water-to-cementitious material ratio can be from about 25:100 to about 50:100, preferably from about 30:100 to about 45:100, more preferably from about 32:100 to about 42:100, and still more preferably from about 34:100 to about 40:100. The method optionally further comprises (d) contacting the mixture with a forming plate so as to form a wet gypsum board precursor and/or (e) cutting and drying the wet gypsum board precursor to form a gypsum board product. A densified layer optionally can be deposited onto the backing layer before the cementitious slurry is transferred onto the moving backing layer.

[0051] The method of the invention enables a reduction in the amount of water used to form the cementitious mixture without adversely impacting the quality of the board product, such as, for example, board strength, appearance, sag resistance, or

set time. Desirably, the amount of water used to form the cementitious mixture is reduced by about 5% or more (e.g., about 10% or more, or about 15% or more) as compared to forming the cementitious mixture absent the slurry spreader of the invention. Reductions in the amount of water used to form the cementitious mixture of about 10% or more, or of about 15% or more, or even greater are achievable. In addition, or alternatively, the amount of dispersant (e.g., naphthalene sulfonate) added to the cementitious slurry can also be reduced (e.g., reduced by about 5% or more, or about 10% or more). One of ordinary skill in the art will appreciate that when the amount of water and/or dispersant present in the cementitious slurry is changed (e.g., reduced), the relative amount of other additives added to the slurry may also need to be adjusted. For example, the relative amount of foaming agents such as stable and unstable soaps used in gypsum wallboard production (see U.S. Patents 5,643,510, 5,714,001, and 6,774,146) may be adjusted in order to maintain the desired foam bubble void size.

[0052] The board forming system of the invention is also useful in a method of reducing the number of undesirable large voids in a cementitious board (in particular a gypsum board). As discussed above, undesirably large voids typically are voids having a diameter of about 5 mm or greater. Such large voids are distinguished from smaller desirable voids which might otherwise be considered large (i.e., voids having a diameter of less than 5 mm) whose presence can increase board strength while decreasing overall board weight (see U.S. Patents 5,643,510, 5,714,001, and 6,774,146). Such method comprises (a) forming a mixture comprising water, a foaming agent, and calcium sulfate material; (b) transferring the mixture onto a moving backing layer; and (c) contacting at least a portion of the mixture with a slurry spreader so as to spread the mixture along the width of the backing layer as it travels past the slurry spreader, and reduce the number of and/or eliminate large voids present in the mixture. Desirably, at least some of the large voids are eliminated. Preferably, all of the large voids are eliminated. Optionally the method further comprises (d) contacting the mixture with a forming plate as is known in the art so as to form a wet gypsum board precursor and/or (e) cutting and drying the wet gypsum board precursor to form a gypsum board product. A densified layer optionally can be deposited onto the backing layer before the slurry is transferred onto the moving backing layer.

[0053] An additional benefit of the inventive system and methods described herein is that the use of a slurry spreader can improve control of the slurry head that is formed upstream of the forming station. For example, a smoother and less variable slurry head can be achieved which results in improved control of edge formation in the cementitious board product.

[0054] All references, including publications, patent applications, and patents, cited herein are hereby incorporated by reference to the same extent as if each reference were individually and specifically indicated to be incorporated by reference and were set forth in its entirety herein.

[0055] Preferred embodiments of this invention are described herein. Variations of those preferred embodiments may become apparent to those of ordinary skill in the art upon reading the foregoing description, without departing from the spirit and scope of the invention. Accordingly, this invention includes all modifications and equivalents of the subject matter recited in the claims appended hereto as permitted by applicable law. Moreover, any combination of the above-described elements in all possible variations thereof is encompassed by the invention unless otherwise indicated herein or otherwise clearly contradicted by context.

CLAIM(S):

1. A board forming system comprising:
 - (a) a mixer for making a cementitious slurry, the mixer comprising a discharge for the slurry;
 - (b) a forming table for receiving slurry discharged from the mixer;
 - (c) a slurry spreader downstream of the slurry discharge of the mixer and in contact with the cementitious slurry after the slurry is discharged from the mixer, the slurry spreader comprising a fluid inlet and a fluid outlet in communication with the fluid inlet for discharging fluid from the slurry spreader, the fluid outlet comprising a plurality of apertures; and
 - (d) a board forming station for forming the board to pre-set dimensions, the forming station being located downstream of the slurry spreader.
2. The board forming system of claim 1, wherein the slurry spreader is configured such that the fluid flows out of the slurry spreader through the apertures so as to provide a continuous film of fluid across an outer surface of the slurry spreader.
3. The board forming system of claim 1, wherein the apertures are microporous apertures.
4. The board forming system of claim 1, wherein the portion of the slurry spreader comprising the apertures comprises a metal.
5. The board forming system of claim 1, wherein the portion of the slurry spreader comprising the apertures comprises a polymer.
6. The board forming system of claim 1, wherein the portion of the slurry spreader comprising the apertures comprises a ceramic.
7. The board forming system of claim 1, wherein the portion of the slurry spreader comprising the apertures comprises 2 or more compressed screens.

8. The board forming system of claim 1, wherein the flow rate of the fluid through the apertures of the slurry spreader is about 0.6 gallons per minute (gpm) per square foot or less.

9. The board forming system of claim 1, wherein the pressure drop across the portion of the slurry spreader comprising apertures is from about 0.2 psig (pounds-force per square inch gauge) to about 20 psig.

10. The board forming system of claim 1, wherein the slurry spreader is oriented such that its longest dimension is transverse to the direction of the backing layer and slurry as they travel from the mixer discharge to the forming station.

11. The board forming system of claim 8, wherein the length of the slurry spreader is from about 10 inches to about 50 inches.

12. The board forming system of claim 1, wherein the surface of the slurry spreader which contacts the slurry is substantially flat.

13. The board forming system of claim 1, wherein the surface of the slurry spreader which contacts the slurry is curved.

14. The board forming system of claim 1, wherein the slurry spreader has a rectangular, cylindrical, trapezoidal, arched, or ovular cross-sectional shape.

15. The board forming system of claim 14, wherein the slurry spreader is in the shape of a rectangular box.

16. The board forming system of claim 15, wherein three sides of the rectangular box shaped slurry spreader comprise apertures.

17. The board forming system of claim 14, wherein the portion of the slurry spreader comprising the apertures is a stainless steel membrane.

18. The board forming system of claim 17, wherein the membrane has at least about 1,500 holes per square inch.

19. The board forming system of claim 1, wherein the slurry spreader is configured such that at least one surface of the slurry spreader having a plurality of apertures which contacts the slurry is not parallel to the plane of the forming table.

20. The board forming system of claim 19, wherein the angle between the at least one surface of the slurry spreader having a plurality of apertures which contacts the slurry and the forming table is between about 10° and about 90°.

21. The board forming system of claim 1, wherein the fluid comprises water.

22. The board forming system of claim 21, wherein the fluid further comprises additives, which are dissolved in the water.

23. The board forming system of claim 1, wherein the fluid comprises steam vapor.

24. The board forming system of claim 1, wherein the cementitious slurry is deposited onto a densified layer carried by a backing layer.

25. The board forming system of claim 1, wherein the cementitious slurry comprises calcium sulfate material.

26. The board forming system of claim 1, wherein the cementitious slurry comprises Portland cement.

27. The board forming system of claim 1, wherein the forming station comprises a forming plate.

28. The board forming system of claim 27, wherein the distance D is the distance between the area where the slurry exiting the mixer slurry discharge directly

or indirectly contacts a backing layer and the forming plate and the slurry spreader is positioned from about 0.5D to about 0.9D in the direction away from the slurry deposited by the discharge of the mixer.

29. The board forming system of claim 1, further comprising one or more slurry vibrators.

30. The board forming system of claim 1, further comprising a blade for cutting the panel into different lengths.

31. The board forming system of claim 1, further comprising a dryer for removing water from the formed board.

32. The board forming system of claim 1, wherein the board forming system is a gypsum drywall forming system.

33. The board forming system of claim 1, wherein the board forming system is a Portland cement board forming system.

34. The board forming system of claim 1, wherein the board forming system is an acoustical panel forming system.

35. A gypsum board forming system comprising:

(a) a mixer for making a cementitious slurry, the mixer comprising a discharge for the slurry;

(b) a forming table for receiving slurry discharged from the mixer;

(c) a slurry spreader downstream of the slurry discharge of the mixer and in contact with the cementitious slurry after the slurry is discharged from the mixer, the slurry spreader comprising a fluid inlet and a fluid outlet in communication with the fluid inlet for discharging fluid from the slurry spreader, the fluid outlet comprising a plurality of apertures; and

(d) a forming plate for forming the board to pre-set dimensions, the forming plate being located downstream of the slurry spreader; and

(e) a drying region capable of removing water from the formed board.

36. A method of forming a cementitious board material comprising:

(a) forming a mixture comprising water and a cementitious material;
(b) transferring the cementitious slurry mixture onto a moving backing layer; and

(c) contacting at least a portion of the cementitious slurry with a slurry spreader so as to spread the slurry on the backing layer, wherein the slurry spreader comprises a plurality of apertures which are connected to a source of pressurized fluid such that the fluid flows out of the slurry spreader through the apertures.

37. The method of claim 36, wherein the method further comprises:

(d) contacting the cementitious slurry with a forming plate so as to form a wet cementitious board precursor and

(e) cutting the wet cementitious board precursor, and optionally

(f) drying the wet cementitious board precursor to form cementitious board.

38. The method of claim 36, wherein a densified layer is deposited onto the backing layer prior to step (b).

39. The method of claim 36, wherein the cementitious material comprises calcium sulfate material and the cementitious board material formed by the method is a gypsum board product.

40. A method of reducing the water-to-cementitious material ratio during board production comprising:

(a) forming a mixture comprising water, a foaming agent, and a cementitious material;

(b) transferring the mixture onto a moving backing layer; and

(c) contacting at least a portion of the mixture with a slurry spreader so as to spread the mixture along the width of the backing layer, wherein the

slurry spreader comprises a fluid inlet and a fluid outlet comprising a plurality of apertures which are connected to a source of pressurized fluid such that the fluid flows out of the slurry spreader through the apertures.

41. The method of claim 40, wherein the method further comprises:

- (d) contacting the mixture with a forming plate so as to form a wet cementitious board precursor;
- (e) cutting the wet cementitious board precursor; and optionally;
- (f) drying the wet cementitious board precursor to form cementitious board.

42. The method of claim 40, wherein a densified layer is deposited onto the backing layer prior to step (b).

43. The method of claim 40, wherein the cementitious material comprises calcium sulfate material and the cementitious board material formed by the method is a gypsum board product.

44. A method of reducing the number of undesirable large voids in cementitious board comprising:

- (a) forming a mixture comprising water, a foaming agent, and a cementitious material;
- (b) transferring the mixture onto a moving backing layer; and
- (c) contacting at least a portion of the mixture with a slurry spreader so as to spread the mixture along the width of the backing layer and eliminate large voids present in the mixture, wherein the slurry spreader comprises a fluid inlet and a fluid outlet comprising a plurality of apertures which are connected to a source of pressurized fluid such that the fluid flows out of the slurry spreader through the apertures.

45. The method of claim 44, further comprising:

- (d) contacting the mixture with a forming plate so as to form a wet cementitious board precursor and

(e) cutting and drying the wet cementitious board precursor to form a cementitious board product.

46. The method of claim 44, wherein the cementitious material comprises calcium sulfate material and the cementitious board material formed by the method is a gypsum board product.

FIG. 1

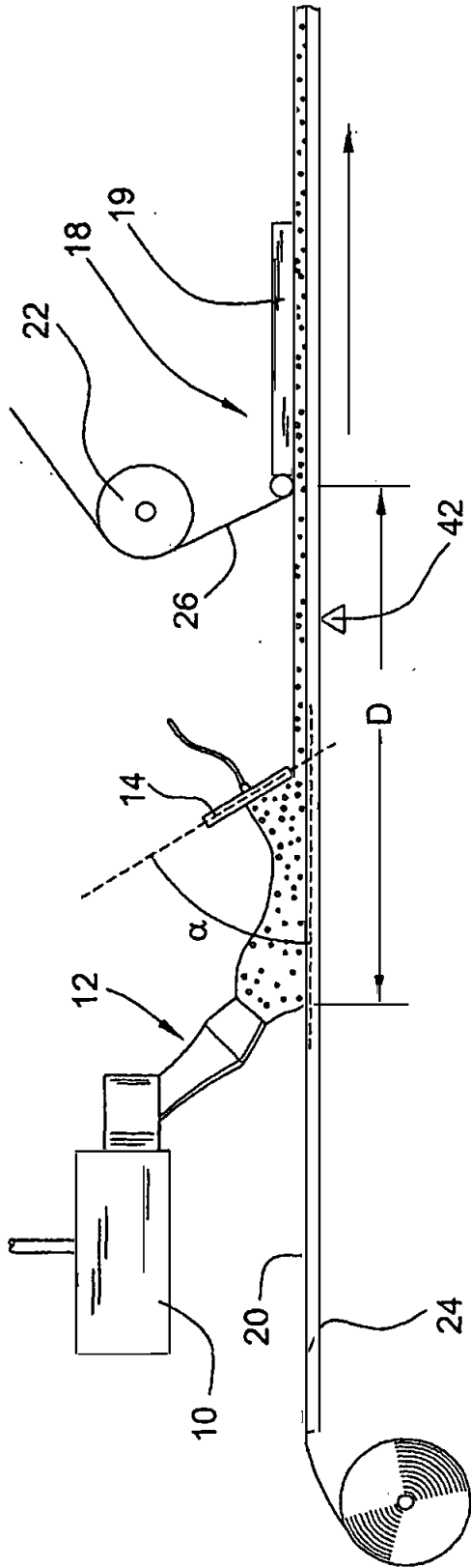


FIG. 2

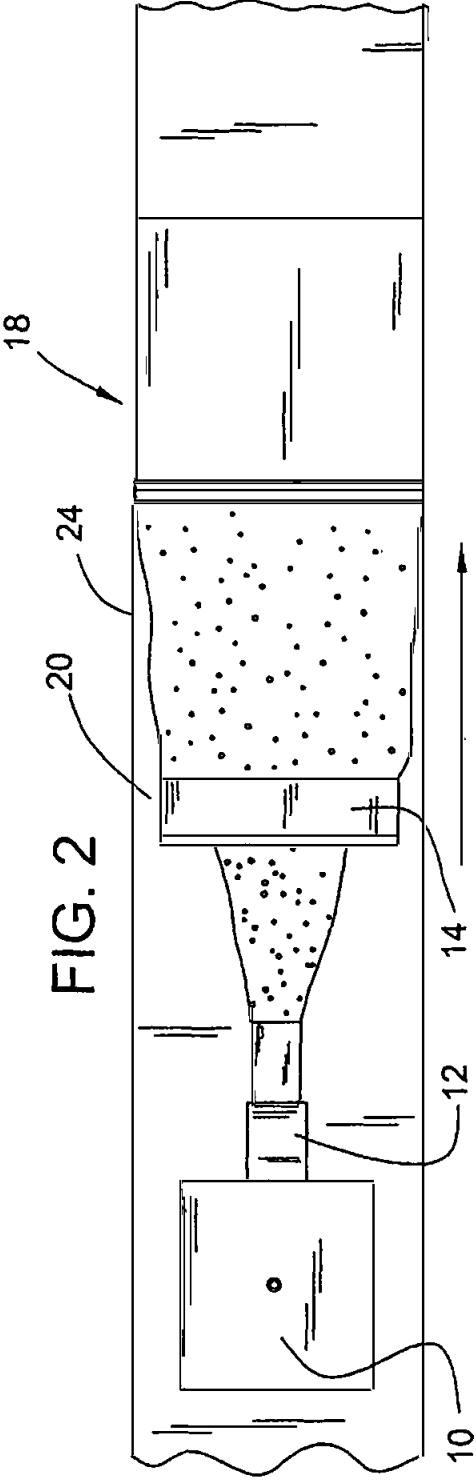


FIG. 3A

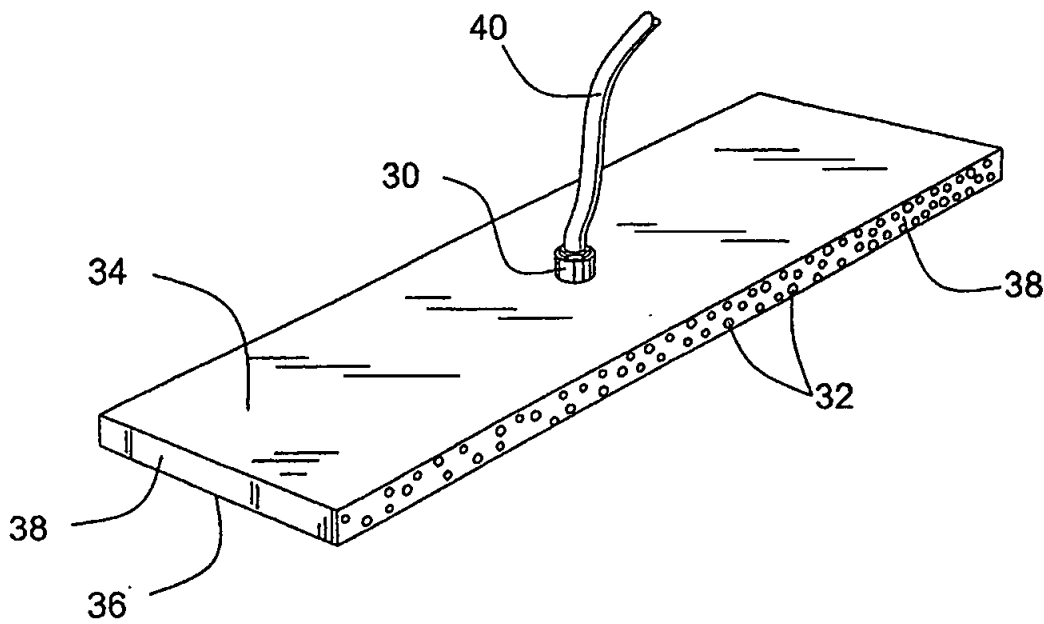
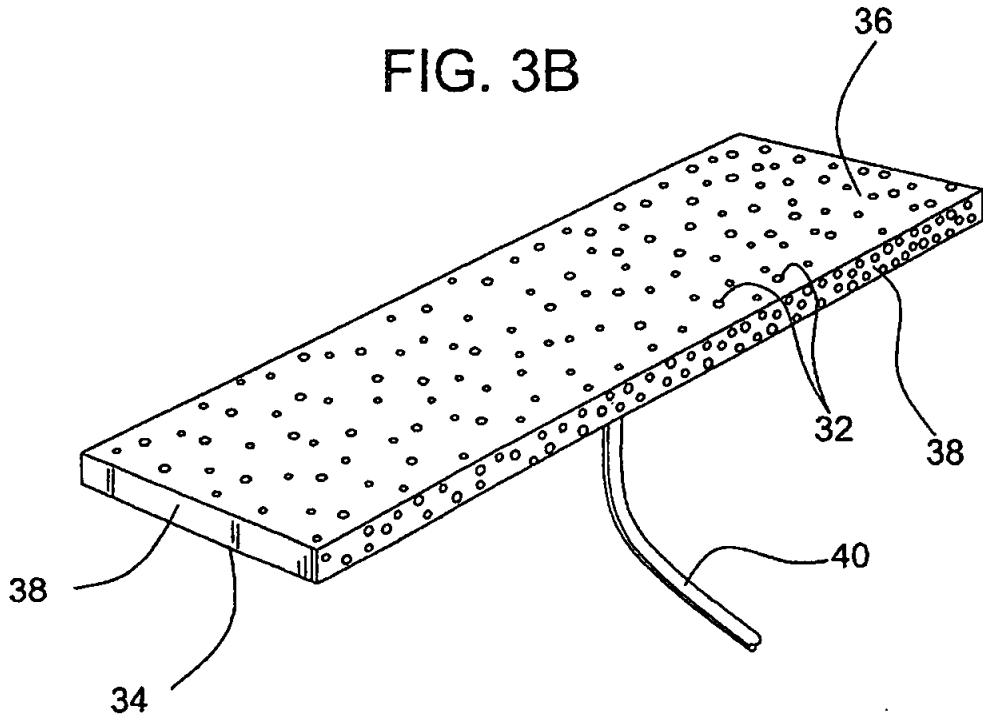


FIG. 3B



32

FIG. 4A

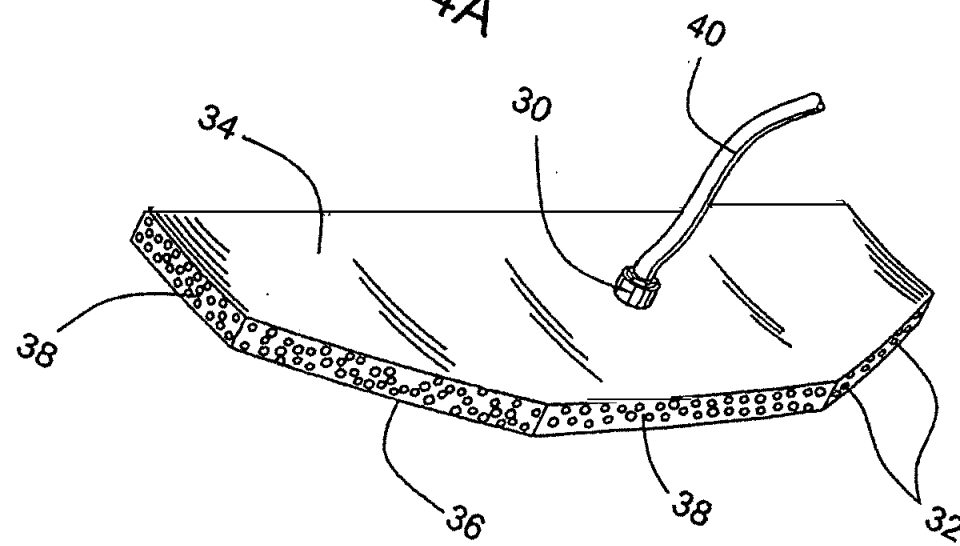


FIG. 4B

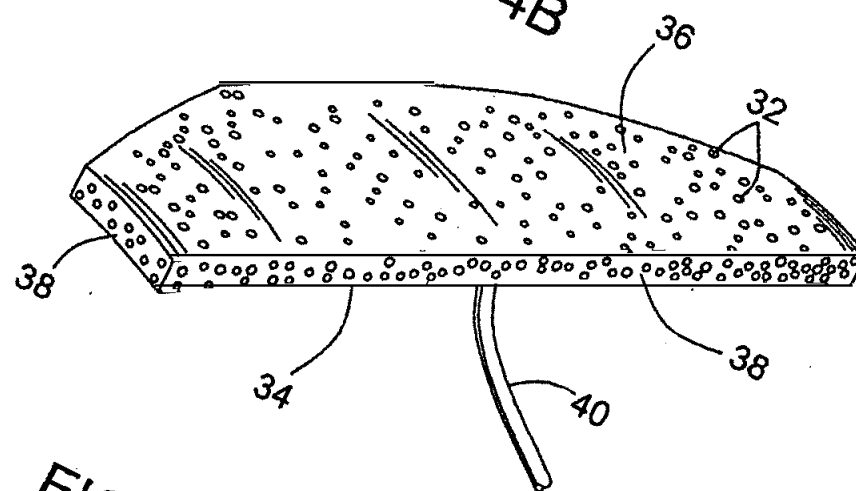
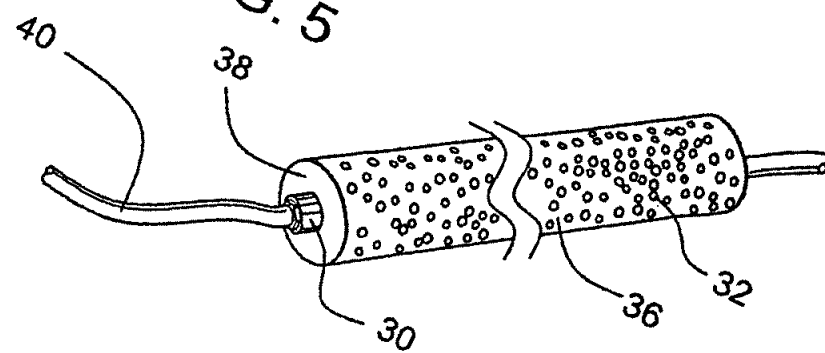


FIG. 5



(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
15 March 2007 (15.03.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/030102 A3

(51) International Patent Classification:
B32B 5/02 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2005/031466

(22) International Filing Date:
2 September 2005 (02.09.2005)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
11/217,720 1 September 2005 (01.09.2005) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **UNITED STATES GYPSUM COMPANY** [US/US]; 550 West Adams Street, Chicago, IL 60661-3637 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **SUCECH, Steven, W.** [US/US]; 36568 Eastmoor Avenue, Lake Villa, IL 60046 (US). **ENGLERT, Mark, H.** [US/US]; 634 Downing Road, Libertyville, IL 60048 (US). **FRANK, William,**

A. [US/US]; 21745 West Brentwood Lane, Lake Villa, IL 60046 (US). **MLINAC, Raymond, John** [US/US]; 33139 North Shannon Drive, Wildwood, IL 60030 (US). **VEERAMASUNENI, Srinivas** [IN/US]; 247 West Prairie Walk Lane, Round Lake, IL 60073 (US).

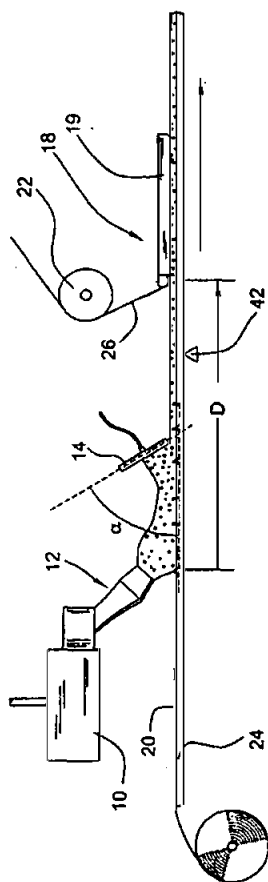
(74) Agents: **JANCI, David, F.** et al.; USG Corporation, Research & Technology Center, 700 North Highway 45, Libertyville, IL 60048-1296 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,

[Continued on next page]

(54) Title: **SLURRY SPREADER FOR CEMENTITIOUS BOARD PRODUCTION**



(57) Abstract: The invention provides a board forming system comprising a forming table comprising a belt with a surface for conveying a backing layer; a mixer fitted with a mechanism capable of depositing cementitious slurry material over a top surface of the backing layer; and a slurry spreader positioned downstream of the mixer, wherein a portion of the slurry spreader comprises a plurality of apertures which are connected to a source of pressurized fluid. The slurry spreader is configured such that the pressurized fluid flows out of the slurry spreader through the apertures so as to provide a continuous film of fluid across an outer surface of the slurry spreader. The slurry spreader is positioned such that it can contact at least a portion of the cementitious slurry after the slurry exits the discharge and before the slurry is spread across the width of the backing layer such that the thickness of the slurry is approximately equal to the desired slurry thickness for board formation. The invention further provides methods for forming cementitious board comprising the use of the slurry spreader.

WO 2007/030102 A3



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

(88) Date of publication of the International search report:
27 September 2007

Published:

— *with international search report*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US05/31466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: B28B 5/02(2006.01)

USPC: 264/42,45.8,70,169,171.13,172.19,212;156/39,43,346;425/102,115,122,123,220,224,364R

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 264/42,45.8,70,169,171.13,172.19,212; 156/39,43,346; 425/102,115,122,123,220,224,364R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- Y	US 3,532,576 A (PROCTOR et al.) 06 October 1970 (06.10.1970), Figures 1-5; column 3, line 21 through column 4, line 20.	1-4,8,9,12,14,15,17-26,32-34,36,39 ----- 5-7,10,11,13,27-31,35,37,38,40-46
Y	US 4,450,022 A (GALER) 22 May 1984 (22.05.1984), Figures 1-4.	10,11,13,28,29
A	US 4,345,887 A (LANNEAU et al.) 24 August 1982 (24.08.1982), Figure 1.	1-46
A	US 4,364,790 A (DELCOIGNE et al.) 21 December 1982 (21.12.1982), Figures 1-6.	1-46
A	US 6,866,492 B (HAUBER et al.) 15 March 2005 (15.03.2005), Figures 1-6.	1-46

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 2007 (24.06.2007)

Date of mailing of the international search report

23 JUL 2007

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. (571) 273-3201

Authorized officer

James Mackey

Telephone No. 571-272-1700

Jean Proctor
Paralegal Specialist

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US05/31466

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6,190,476 A (SEECHARAN et al.) 20 February 2001 (20.02.2001), Figures 1-3.	1-46

ESPARCIDORA DE LECHADA PARA PRODUCCIÓN DE TABLAS DE CEMENTO

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere generalmente a
5 un sistema de tabla de cemento y a métodos para producir
tablas de cemento.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El uso de materiales de cemento, tales como, pero
10 no limitados a, material de sulfato de calcio y cemento
Portland, se conoce bien en la técnica para la inclusión en
varios productos tales como tablero, paneles acústicos, y
tablas de cemento. Un espesor sustancialmente uniforme a
través de la longitud y ancho de tales tablas o panales de
15 cemento es deseable para su utilización en disposiciones de
lado por lado en paredes, techos o pisos. El control del
espesor por medio de dispositivos de maestra se limita por
las propiedades de flujo de la mezcla de cemento
hidráulico. Las lechadas de cemento normalmente son
20 tixotrópicas pero con frecuencia no se consiguen lo
suficientemente rápido en una maestra colocada a través de
una banda transportadora que se mueve rápidamente para
propagarse uniformemente. La irregularidad en la cantidad
de lechadas depositadas en una banda transportadora de
25 movimiento rápido tiende a provocar desigualdad en las

"tablas de cemento" así llamadas y otros paneles de construcción fabricados en líneas de producción de alta velocidad.

Los paneles de construcción de cemento se forman
5 comúnmente en anchos de 60.96 a 137.16 centímetros (24 a 54 pulgadas). Entre más ancho es el panel, es más difícil el problema de la distribución uniforme de la lechada. La descarga de lechada de cemento sobre una superficie de soporte móvil directamente de una mezcladora continua
10 podría presentar un reborde continuo de material más bien inmóvil en una maestra corriente abajo o mesa de formación. Para ayudar a propagar la lechada, la cantidad de agua utilizada en la lechada con frecuencia se incrementa. Sin embargo, la presencia de grandes cantidades de agua es
15 indeseable en cuanto a que debe removerse antes de que se obtenga el producto final de tabla. La remoción del agua es costosa debido a la energía requerida para evaporar el agua y/o el tiempo requerido para evaporar el agua.

Además, dependiendo de la velocidad de la lechada
20 que se descarga, la lechada de cemento que sale de la mezcladora puede ser turbulenta de modo que cavidades indeseablemente grandes (por ejemplo, cavidades que tienen un diámetro de 5 mm o más) se forman cuando la lechada hace contacto con la superficie de soporte en movimiento. La
25 presencia de tales cavidades grandes es indeseable durante

la producción de tablas debido a que compromete la calidad de la tabla resultante, incluyendo, por ejemplo la resistencia de la tabla y las propiedades de rayar y quebrar, y puede llevar a la formación de burbujas.

5 En el caso de tablas de cemento, rodillos y otros dispositivos se han utilizado para propagar la lechada; sin embargo, tales rodillos y dispositivos pueden sufrir de acumulación de lechada lo cual requiere que sean limpiados continuamente durante la producción de las tablas. La
10 limpieza continua crea un riesgo de que una pieza de cemento fraguado acumulado caiga fuera de los rodillos y otros dispositivos de propagación y pueda romper el papel de soporte, o en algunas aplicaciones, el papel de liberación, requiriendo por consiguiente una desconexión
15 completa de la línea. La interrupción de la línea de producción de tablas es costosa e ineficiente.

Por consiguiente, se apreciará a partir de lo anterior que existe una necesidad de la técnica de un sistema y método de producción de tablas de cemento que
20 pueda reducir la cantidad de agua, el número de cavidades indeseablemente grandes, y/o proporcionar un producto de tabla más eficiente menos costoso. La invención proporciona un sistema y método de tablas que incluye una o más de tales características. Estas y otras ventajas de la
25 presente invención, así como características inventivas

adicionales, serán aparentes a partir de la descripción de la invención proporcionada en la presente.

SUMARIO DE LA INVENCION

5 La invención se basa en el descubrimiento sorprendente de que utilizar una esparcidora de lechada de la presente invención para propagar lechada de cemento indirecta o directamente sobre la capa de soporte en movimiento en una línea de tablas lleva a mejoras en la
10 producción de los productos de tablas de cemento. Dependiendo de los parámetros utilizados en la producción de tablas, algunas o todas las mejoras asociadas con la presente invención pueden realizarse. Las mejoras incluyen una reducción en la cantidad de agua utilizada en la
15 lechada de cemento, la reducción o eliminación de la presencia de cavidades indeseablemente grandes en la lechada de cemento, y similares.

 Por consiguiente, la invención proporciona una esparcidora de lechada para contactar la lechada de cemento
20 después de que la lechada sale de la mezcladora de una línea de tablas. Por lo menos una porción de la esparcidora de lechada, la cual se diseña para estar en contacto superficial con el material de lechada de cemento, comprende una pluralidad de aberturas las cuales están en
25 comunicación de fluido con una fuente de fluido durante la

operación. La esparcidora de lechada se configura de modo que el fluido, el cual normalmente está presurizado, fluya fuera de la esparcidora de lechada a través de las aberturas para proporcionar un flujo de fluido continuo, de preferencia como una película continua, a través de una superficie exterior de la esparcidora de lechada. La esparcidora de lechada se coloca de modo que contacta por lo menos una porción de la lechada de cemento después de que la lechada sale de la mezcladora y antes de que la lechada pase a través de una estación de formación la cual realiza la propagación y/o conformación mecánica final de la lechada en su ancho y espesor predeterminados para formar el precursor de tabla húmeda en el producto de tabla de cemento. En un sistema de formación de tablas que comprende una capa de soporte que se mueve continuamente para recibir directa o indirectamente la lechada descargada de una mezcladora, una mezcladora para formar la lechada de cemento, y una estación de formación, la esparcidora de lechada se coloca corriente abajo del área en la cual la lechada se descarga de la mezcladora se deposita sobre la capa de soporte y corriente arriba de la estación de formación, y está en contacto con la lechada. Se apreciará por aquellos con experiencia en la técnica que la lechada puede depositarse directamente sobre la capa de soporte o puede depositarse indirectamente sobre la capa de soporte,

tal como por ejemplo, sobre una capa densificada llevada por la capa de soporte. El fluido fluye desde las aberturas de la salida de fluido de la esparcidora de lechada.

La invención también proporciona un método para
5 formar tabla de cemento. En una modalidad del método, una mezcla comprende agua y un material de cemento se transfiere directa o indirectamente sobre una capa de soporte en movimiento y se pone en contacto con una esparcidora de lechada como se describe en lo anterior para
10 propagar la lechada sobre la superficie de la capa de soporte. La lechada de cemento entonces se pone en contacto opcionalmente con una placa de formación para formar un precursor de tabla húmeda, la cual se seca y se corta para formar un producto de tabla de cemento.

15 La invención también proporciona un método para reducir la relación de agua con el material de cemento durante la producción de tablas. El método comprende formar una mezcla que comprende agua, un material de cemento, y opcionalmente un agente de espumado; transferir la mezcla
20 directa o indirectamente sobre una capa de soporte en movimiento; y contactar por lo menos una porción de la mezcla con una esparcidora de lechada de la invención. Contactar la mezcla con la esparcidora de lechada facilita el uso de menos agua en la mezcla que lo que puede
25 requerirse en ausencia de la esparcidora de lechada.

La invención también proporciona un método para reducir el número de cavidades indeseablemente grandes durante la producción de tablas de cemento. El método comprende formar una mezcla que comprende agua, 5 opcionalmente un agente de esfumado, otros aditivos adecuados y similares, y un material de cemento; transferir la mezcla directa o indirectamente sobre una capa de soporte en movimiento; y contactar por lo menos una porción de la mezcla con una esparcidora de lechada de la invención 10 para propagar la lechada sobre la superficie de la capa de soporte y eliminar las cavidades indeseablemente grandes presentes en la mezcla.

La invención puede entenderse mejor con referencia a la siguiente descripción detallada de las 15 modalidades preferidas junto con las figuras esquemáticas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 ilustra una vista lateral de un sistema de formación de tablas de acuerdo con una modalidad 20 preferida de la invención.

La Figura 2 ilustra una vista superior de un sistema de formación de tablas de acuerdo con una modalidad preferida de la invención.

La Figura 3a ilustra una vista superior de una 25 esparcidora de lechada que se utiliza en un sistema de

formación de tablas de acuerdo con una modalidad preferida de la invención.

La Figura 3b ilustra una vista inferior de una esparcidora de lechada que se utiliza en un sistema de formación de tablas de acuerdo con una modalidad preferida de la invención.

La Figura 4a ilustra una vista superior de una esparcidora de lechada que se utiliza en un sistema de formación de tablas de acuerdo con una modalidad preferida de la invención.

La Figura 4b ilustra una vista inferior de una esparcidora de lechada que se utiliza en un sistema de formación de tablas de acuerdo con una modalidad preferida de la invención.

La Figura 5 ilustra una esparcidora de lechada que se utiliza en un sistema de formación de tablas de acuerdo con una modalidad preferida de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Regresando a las Figuras 1 y 2, un sistema 1 de formación de tablas incluye una mezcladora 10 con una salida 12 de descarga, una esparcidora 14 de lechada, una estación 18 de formación, una capa 20 de soporte, un rollo 22 de capa de cubierta opcional, y de preferencia una tabla de formación con una transportadora 24 para facilitar la

producción continua del producto de tabla de cemento. En
operación, la lechada de cemento utilizada para formar el
núcleo de la tabla se prepara en la mezcladora 10 y se
descarga a través de la salida 12 de descarga directa o
5 indirectamente sobre la capa 20 de soporte. La salida de
descarga (o mecanismo de depósito) puede ser cualquier
salida de descarga adecuada. Por ejemplo, las salidas de
descarga de lechada adecuadas se describen en la Patente
Norteamericana 6,874,930, la cual se incorpora en la
10 presente para referencia. La lechada de la mezcladora puede
depositarse directamente sobre el papel de soporte, aunque
en algunas modalidades la lechada de la mezcladora se
deposita indirectamente sobre la capa de soporte, tal como
por ejemplo, sobre una capa densificada. En una modalidad
15 preferida de la invención, tal como para un tablero de yeso
o una producción de panel acústico, que incluye pero no se
limita a teja de tejado, panel de pared, y divisiones para
cubículos de oficina, la lechada para formar el núcleo de
la tabla se deposita sobre una capa densificada (es decir,
20 una capa de revestimiento de forro) de la lechada de
cemento llevada por la capa de soporte, como se describe,
por ejemplo, en las Patentes Norteamericanas 4,327,146 y
5,718,797, de las cuales cada una se incorpora para
referencia en la presente. Como se conoce en la técnica, la
25 capa densificada puede lograrse al dirigir una porción de

la lechada fuera de la mezcladora antes de la introducción de espuma o al arrojar la espuma de la lechada. Como también se conoce en la técnica, una segunda capa densificada puede aplicarse opcionalmente en la parte superior de la lechada central, particularmente en modalidades donde una capa de cubierta se emplea como con pirca de yeso. La o las capas densificadoras pueden tener cualquier espesor adecuado, tal como por ejemplo, de aproximadamente 0.159 a aproximadamente 0.318 centímetros (0.0625" a aproximadamente 0.125").

La capa 20 de soporte se descarga sobre la transportadora 24 y se lleva por la transportadora, de preferencia continuamente, para facilitar la formación continua de las tablas de cemento. En la elaboración convencional de la tabla de cemento, la capa de soporte típicamente es papel, por ejemplo papel manila o papel Kraft, entelados de fibra de vidrio no tejida, telas de fibra de vidrio tejida, otras telas de fibra sintética tales como poliéster, lámina metálica tal como aluminio, y similares, y combinaciones de los mismos. En algunas modalidades, tal como en la producción de tablas de cemento Portland, la capa 20 de soporte es una capa de liberación que es removible del producto de tabla. La capa de soporte con la lechada depositada en la misma pasa en la esparcidora de lechada después de que la lechada se cubre

opcionalmente con una capa 26 de cubierta descargada del rollo 22 de capa de cubierta. La tabla húmeda entonces pasa a través de la estación 18 de formación. La esparcidora 14 de lechada se coloca de modo que por lo menos una porción 5 de la lechada de cemento contacta la esparcidora de lechada después de que la lechada sale de la salida 12 de descarga y antes de que la lechada pase a través de la estación 18 de formación, conforme la capa 20 de soporte viaja en la dirección de la estación de formación.

10 La estación de formación es la ubicación en la línea de tablas donde el precursor de tabla humedad se dimensiona en un ancho y espesor predeterminado, y opcionalmente longitud. De este modo, la estación de formación incluye, o puede ser, cualquier dispositivo capaz 15 de realizar una propagación mecánica final y/o conformación de la lechada a través del ancho de la capa de soporte, de las cuales muchas se conocen en la técnica. La estación de formación comprende un medio para conformar el espesor y ancho de la lechada en el espesor y ancho deseados finales 20 de un percusor de tabla húmeda que, cuando se fragua, producirá el producto de tabla de cemento. El espesor y ancho de la lechada deseada final producidos en la estación de formación desde luego, pueden diferir del espesor y ancho finales de producto de tabla terminada. Por ejemplo, 25 el espesor y/o ancho de la lechada pueden extenderse y/o

contraerse durante la cristalización (es decir, fraguados) y secado de la lechada. Típicamente, el espesor de la lechada deseada sustancialmente es igual al espesor deseado de la tabla (por ejemplo, aproximadamente 0.953 centímetros, aproximadamente 1.27 centímetros, aproximadamente 1.58 centímetros, aproximadamente 1.90 centímetros, aproximadamente 2.54 centímetros (aproximadamente 0.375", aproximadamente 0.5", aproximadamente 0.625", aproximadamente 0.75", aproximadamente 1"), o más grueso). Por medio de ilustración solamente, el espesor final de la tabla típicamente está dentro de aproximadamente ± 3.17 milímetros (1/8") o menos del espesor final de la lechada.

La estación de formación incluye cualquier dispositivo que sea capaz de crear el espesor y ancho deseados de la lechada de precursor de tabla húmeda. Dispositivos adecuados incluyen, por ejemplo, una placa de formación, un rodillo de formación, una prensa de formación, una maestra, y similares. El dispositivo particular utilizado dependerá en parte del tipo de tabla de cemento que se produce. En una modalidad preferida, por ejemplo, cuando el sistema de formación de tablas es una tabla de yeso o un sistema de formación de panel acústico, la estación de formación de tablas comprende una placa de formación como se conoce en la técnica (véase Figura 1).

En otras modalidades, por ejemplo cuando el sistema de formación de tablas es un sistema de formación de tablas de cemento Portland, la estación de formación es un rodillo o maestra de formación. El sistema de formación de tablas de cualquiera de las modalidades anteriores opcionalmente comprende además un vibrador capaz de vibrar la lechada dispuesta en la capa de soporte, una cuchilla para cortar el precursor de tabla húmeda o el producto de tabla de cemento seco en longitudes deseadas, y/o una región de secado capaz de remover el agua de la tabla de cemento fraguada.

En algunas modalidades, por ejemplo cuando el sistema de formación de tablas es un sistema de formación de tablas de cemento de yeso, es deseable que la esparcidora 14 de lechada se coloque entre la descarga 12 de lechada y la placa 19 de formación en un área donde la proporción de flujo de la lechada sobre la capa de soporte en movimiento que fluye desde la descarga de lechada a reducido su velocidad de modo que la proporción de flujo de lechada es sustancialmente igual a la proporción de viaje de la capa de soporte en movimiento. Se cree que tal colocación de la esparcidora de lechada es deseable debido a la turbulencia de la lechada que se mueve con la capa de soporte si se reduce lo suficiente para permitir el contacto efectivo con la esparcidora de lechada. De este

modo, la colocación real de la esparcidora de lechada dependerá, por lo menos en parte de la proporción de flujo de la lechada que sale de la descarga de lechada. Típicamente, esto quiere decir que la esparcidora de lechada se colocará más cerca de la placa 18 de formación de la mezcladora 10 en un sistema de formación de tablas. Regresando a la Figura 1, en esta modalidad ilustrada para una distancia D entre el área donde la lechada sale de la descarga 12 de lechada de la mezcladora contacta (directa o indirectamente) la capa de soporte y la parte frontal de la estación 18 de formación, esparcidora 14 de lechada se coloca de preferencia de aproximadamente $0.5D$ a aproximadamente $0.9D$ lejos del área donde la lechada primero contacta la capa de soporte, o la capa densificada llevada en la capa de soporte.

La esparcidora 14 de lechada comprende una entrada 30 de fluido y una salida 32 de fluido en comunicación con la entrada de fluido para descargar el fluido desde la esparcidora de lechada. Por lo menos una porción de la esparcidora de lechada comprende una pluralidad de aberturas, las cuales se conectan a una fuente de fluido presurizado a través de una entrada de fluido. De preferencia, las aberturas son microporosas. La porción de la esparcidora de lechada con la pluralidad de aberturas puede referirse como una membrana de

fluidización. La esparcidora de lechada se configura de modo que el fluido fluya fuera de la esparcidora de lechada a través de las aberturas para proporcionar una fuente continua de fluido a través de una superficie exterior de la esparcidora de lechada, la cual contacta la lechada de cemento. La porción de la esparcidora de lechada que comprende la pluralidad de aberturas puede configurarse en cualquier forma adecuada. En forma deseable, la porción que comprende las aberturas se configura de modo que "filtra" el fluido en una proporción de flujo y/o una caída de presión suficiente para evitar sustancialmente que la lechada de cemento se adhiera a la superficie de la esparcidora de lechada en contacto. Además, es deseable limitar la cantidad de fluido que fluye fuera de la esparcidora de lechada para evitar cualquier efecto adverso sobre la lechada de cemento o el proceso de formación de tablas.

De preferencia, la esparcidora 14 de lechada se alimenta con fluido presurizado de modo que la caída de presión a través de la porción de la esparcidora de lechada que comprende las aberturas no sólo proporciona un flujo continuo de líquido hacia las aberturas sino también limita la proporción de flujo en la cual el fluido se filtra de las aberturas. La caída de presión deseada para su utilización en la esparcidora 14 de lechada dependerá de la

relación de agua a material de cemento de la lechada, aditivos incluidos en la lechada, la proporción de descarga de la lechada desde la mezcladora, la proporción en la cual la lechada y el papel de soporte viajan desde la descarga de lechada de la mezcladora hasta la estación de formación y similares. Ajustes en los diversos parámetros seleccionados para la elaboración de tablas le afectará directa e indirectamente la proporción de flujo deseada del fluido desde las aberturas de la esparcidora de lechada y la cantidad de fluido descargado de las aberturas. Típicamente, una caída de presión de por lo menos aproximadamente 0.007 bares (0.1 psig (libras-fuerza por pulgada cuadrada manométrica) a través de la porción de abertura de la esparcidora de lechada es útil. Las caídas de presión de por lo menos 0.017 bares (0.25 psig, o por lo menos aproximadamente 0.069 bares (1 psig) son también útiles. De preferencia, la caída de presión es de aproximadamente 0.014 bares (0.2 psig) a aproximadamente 1.379 bares (20 psig). De mayor preferencia, la caída de presión es de aproximadamente 0.021 bares (0.3 psig) a aproximadamente 1.379 bares (20 psig). La proporción de flujo de fluido de la esparcidora de lechada de preferencia es baja para limitar la cantidad de fluido agregado a la lechada de cemento. Limitar el fluido agregado a la lechada también reducirá los requerimientos de energía y/o el

tiempo para secar la tabla durante y después de que se
fragua. Típicamente, la proporción de flujo del fluido a
través de las aberturas de la esparcidora de lechada es de
aproximadamente 2.271 litros por minuto (lpm) (0.6 galones
5 por minuto (gpm)) por cero punto cero noventa y tres m²
(pie cuadrado) de precursor de tablero de cemento húmedo o
menos. De preferencia, la proporción de flujo es de
aproximadamente 1.893 lpm (0.5 gpm) por cero punto cero
noventa y tres m² (pie cuadrado) o menos. De mayor
10 preferencia, la proporción de flujo es de aproximadamente
1.514 lpm (0.4 gpm) por cero punto cero noventa y tres m²
(pie cuadrado) o menos.

La porción de la esparcidora de lechada que
comprende las aberturas puede comprender cualquier material
15 adecuado. El material deseable es sustancialmente
resistente a la corrosión. El material puede comprender un
metal, un polímero, una cerámica, o combinaciones de los
mismos. Metales adecuados incluyen acero inoxidable (316L,
304L, 310, 347 y 430), titanio, y aleaciones de metal que
20 incluyen Hastelloy (C-276, C-22, X, N, B y B2), Inconel
(600, 625 y 690), Níquel 200, Moner® 400 (70 Ni-30 Cu), y
Aleación 20. En una modalidad preferida, el material es
acero inoxidable. Polímeros adecuados incluyen
polipropileno, nylon, policarbonato, poliéster,
25 polisulfona, poliétersulfona y fluoropolímeros tales como

fluoruro de polivinilideno y politetrafluoroetileno (PTFE). Cerámicas adecuadas incluyen sílice, alumina, zirconia, titania, vidrio, carburo de silicio, y similares. El material también puede ser una membrana polimérica
5 soportada en cerámica, por ejemplo, una membrana de PVP de zirconia.

La porción de la esparcidora de lechada que comprende las aberturas puede formarse por cualquier método adecuado. Por ejemplo, la porción puede consistir de una
10 lámina con una pluralidad de aberturas microporosas cortadas o moldeadas en la misma. Por medio del ejemplo, la porción de aberturas puede comprender una membrana de acero inoxidable que comprende aproximadamente 1,500 orificios por 6.452 cm^2 (por pulgada cuadrada) o más. En algunas
15 modalidades, la porción de aberturas puede comprender una membrana de acero inoxidable que comprende aproximadamente 10,000 orificios por 6.452 cm^2 (por pulgada cuadrada) o más. Alternativamente, la porción de la esparcidora de lechada que comprende las aberturas puede comprender dos o
20 más tamices comprimidos con por ejemplo 1,500 a 160,000 orificios por 6.452 cm^2 (por pulgada cuadrada) o más, o en algunas modalidades, 10,000 a 160,000 orificios por 6.452 cm^2 (por pulgada cuadrada) o más. Además, la porción de la esparcidora de lechada que comprende las aberturas puede
25 comprender un material de metal poroso que consiste de un

polvo de metal sinterizado y comprimido. Por medio del ejemplo, la porción puede comprender una membrana de Dynapore® FoilMesh™

LFM-1, LFM-5 o LFM-10, comercialmente disponible de Martin
5 Kurz & Co., Inc. de Mineola, NY, o una membrana porosa de 316 SS de 0.2 μ m o 0.5 μ m, comercialmente disponible de Mott Corporation de Farmington, CT.

Conforme alguien de experiencia ordinaria en la técnica apreciará, un tamaño de malla deseado puede
10 lograrse por una variedad de métodos siempre y cuando las aberturas a través de las cuales pasa el fluido permitan al fluido salir de la esparcidora para contactar la lechada que pasa la esparcidora de lechada e impedir que la lechada se une a la esparcidora de lechada en una forma que
15 obstruye el paso del fluido a través de las aberturas. Por ejemplo, una membrana puede formarse para tener el número y tamaño deseados de aberturas. Además, por medio de la ilustración y no de limitación de la invención, una membrana con el tamaño de malla deseado puede lograrse al
20 formar una estructura de varias capas de dos o más tamices, de los cuales cada uno tiene un número y tamaño preseleccionados de aberturas en los mismos, y combinar los tamices por ejemplo al comprimir y sinterizar los tamices para producir la membrana deseada que tiene el número y
25 tamaños deseados de aberturas por 6.452 cm² (por pulgada

cuadrada). Mientras varias combinaciones de tamices pueden utilizarse en cualquier orden adecuado para formar la membrana de número y tamaño deseados de aberturas por 2.54 cm (por pulgada), en una modalidad, una membrana de multicapa comprende un tamiz base que tiene las aberturas de tamaño más grande, y tamices sucesivos que tienen aberturas de tamaño progresivamente más pequeños pero un mayor número de aberturas por 2.54 cm (por pulgada) que lleva al tamiz superior, donde el tamiz superior tiene el número más grande de aberturas y las aberturas de tamaño más pequeño por 6.452 cm² (por pulgada cuadrada). También se apreciará por aquellos con experiencia en la técnica que la membrana seleccionada o formada para la esparcidora de lechada se equilibra de preferencia con la proporción de flujo de fluido deseado a partir de la esparcidora y el cabezal de presión del fluido en la esparcidora.

La esparcidora de lechada además comprende una cámara, la cual puede actuar como un impelente y contiene el fluido presurizado, una entrada de fluido en contacto de fluido con la cámara y una entrada de fluido para recibir el fluido de una fuente de fluido. La entrada de fluido puede comprender una manguera, tubo o similar. La cámara puede tener cualesquier dimensiones adecuadas. En forma deseable, la cámara se configura de modo que una proporción de flujo constante y/o caída de presión existe a través de

toda la porción de la esparcidora de lechada que comprende una pluralidad de aberturas. Típicamente, la longitud de la cámara será sustancialmente igual a la longitud de la esparcidora de lechada. En algunas modalidades, es deseable
5 que el volumen de la cámara sea constante a través de la longitud y ancho de la cámara. La entrada puede colocarse en cualquier posición adecuada en la esparcidora de lechada. Típicamente, la entrada se coloca opuesta a la superficie de la esparcidora de lechada, la cual contacta
10 la lechada.

La esparcidora de lechada puede tener varias configuraciones y puede orientarse en varias direcciones con relación al sistema de formación de tablas. Es deseable que por lo menos una porción de la esparcidora de lechada
15 que comprende una pluralidad de aberturas contacte la lechada antes de que alcance la estación de formación generando por consiguiente un "dique" de lechada. Además, es deseable que la esparcidora de lechada provoque que la lechada se propague a través del ancho de la capa de
20 soporte. Por consiguiente, la esparcidora de lechada tiene en forma deseable dimensiones y una orientación con respecto al sistema de formación de tablas adecuado para contactar la lechada de esta manera. En modalidades en las cuales el sistema de tabla comprende más de una esparcidora
25 de lechada, solamente una de las esparcadoras de lechada se

configura en forma deseable para contactar la lechada de esta manera, aunque la invención no se limita a tal esparcidora de lechada.

Típicamente, la esparcidora de lechada se orienta de modo que su dimensión más larga es transversal a la dirección de la capa de soporte y la lechada conforme viajan desde la descarga de la mezcladora hasta la estación de formación. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, la esparcidora 14 de lechada puede abarcar la transportadora 24 y la capa 20 de soporte de la línea de tablas a través del ancho de la línea. Se apreciará que la esparcidora de lechada se orienta con relación a la lechada de modo que la porción de aberturas de la esparcidora de lechada está en contacto con la lechada de modo que el flujo de fluido desde las aberturas de la esparcidora de lechada contacta la lechada conforme pasa la esparcidora. La esparcidora de lechada puede orientarse de modo que la porción de aberturas es perpendicular a la dirección de la transportadora; por ejemplo, la esparcidora de lechada también puede orientarse en un ángulo con respecto a la dirección de la transportadora. La altura de la esparcidora de lechada no es crítica. Típicamente, es deseable que la altura de la esparcidora de lechada sea la que el borde más bajo de la esparcidora sea más alto que el espesor deseado del producto de tabla de cemento. De preferencia, la

esparcidora de lechada se coloca de modo que su borde más bajo es de aproximadamente 0.508 cm (0.2"), o más, de mayor preferencia aproximadamente 0.635 cm (0.25"), o más, sobre el espesor deseado del producto de tabla de cemento.

5 La longitud de la esparcidora de lechada no es crítica. Típicamente, es deseable que la longitud de la esparcidora de lechada sea menor que el ancho de las líneas de producción de tablas de modo que la esparcidora de lechada no recorre todo el ancho de la capa de soporte. De
10 preferencia, la longitud de la esparcidora de lechada es por lo menos aproximadamente un cuarto del ancho de la línea de producción de tablas. De mayor preferencia, la longitud de la esparcidora de lechada es de aproximadamente 25.4 cm (10 pulgadas) a aproximadamente 127 cm (50
15 pulgadas) (por ejemplo, aproximadamente 38.1 cm (15 pulgadas) a aproximadamente 114.3 cm (45 pulgadas)).

 La esparcidora de lechada puede tener cualquier forma en sección transversal adecuada. Por ejemplo, la esparcidora de lechada puede tener una forma rectangular,
20 triangular, circular, semi-circular, trapezoidal, ovalada, arqueada, o en sección transversal similar. Además, la superficie de la esparcidora de lechada en contacto con la lechada puede tener cualquier contorno adecuado. Por
ejemplo, la superficie puede ser sustancialmente plana o
25 curvada (cóncava o convexa). En una modalidad preferida, la

forma en sección transversal de la esparcidora de lechada es arqueada, de modo que tiene una superficie convexa, curvada en contacto con la lechada. En algunas modalidades, puede ser deseable que la superficie además comprenda una
5 textura de superficie, por ejemplo, muescas que dirigen la lechada de cemento a los bordes de la esparcidora de lechada. La esparcidora de lechada opcionalmente comprende además un borde realzado (realzado en la dirección de corriente arriba) que puede contactar la lechada que se
10 deposita por la mezcladora y reducir la probabilidad de que la lechada se derramará sobre la parte superior de la esparcidora de lechada. El borde realzado opcionalmente comprende una pluralidad de aberturas.

En una modalidad preferida, la esparcidora de
15 lechada está en la forma de una caja rectangular. Por ejemplo, la esparcidora de lechada puede estar en la forma de una caja rectangular, donde tres lados de la caja incluyen la superficie de la caja, que contacta la lechada comprende una pluralidad de aberturas. Como se muestra en
20 las Figuras 3a y 3b, una esparcidora de lechada particularmente preferida de acuerdo con la invención comprende una cámara que tiene una pared 34 posterior, una pared 36 frontal, la cual contacta la lechada, y cuatro paredes 38 laterales, una entrada 30 de fluido, y una
25 manguera 40 para proporcionar fluido desde una fuente de

fluido. Por lo menos de una porción de las paredes frontal, posterior, y/o lateral comprende una pluralidad de aberturas 32. De preferencia, las aberturas en la esparcidora de lechada son microporosas.

5 En otra modalidad preferida, la esparcidora de lechada tiene una forma en sección transversal arqueada. Como se muestra en las Figuras 4a y 4b, la esparcidora de lechada comprende una cámara que tiene una sección transversal arqueada que comprende una pared 34 posterior, 10 paredes 36 frontales que contactan la lechada, paredes 38 laterales, una entrada 30 de fluido, y una manguera 40. La pared frontal comprende una pluralidad de aberturas 32. De preferencia, las aberturas son microporosas. Una esparcidora de lechada que tiene una forma en sección 15 transversal arqueada se cree es ventajosa debido a que permite una caída de presión más uniforme a través de la porción con aberturas de la esparcidora de lechada.

 En aún otra modalidad preferida, la esparcidora de lechada tiene la forma de una placa curvada o tubo. Como 20 se muestra en la Figura 5, la esparcidora de lechada es un rodillo que comprende una cámara que tiene una superficie 36 que comprende una pluralidad de aberturas 32, de preferencia, las aberturas microporosas. La esparcidora de lechada comprende una entrada 30 de fluido y una manguera 25 40 que proporciona fluido desde una fuente de fluido.

En algunas modalidades, la esparcidora de lechada se orienta en forma deseable de modo que por lo menos una superficie de la esparcidora de lechada, la cual comprende una pluralidad de aberturas, es angulada, de modo que no es paralela al plano de la capa de soporte, y contacta la lechada para formar un dique de lechada. Cuando la esparcidora de lechada tiene un contorno plano que contacta la lechada para formar un dique de lechada (por ejemplo, una esparcidora de lechada rectangular o trapezoidal), es posible definir un ángulo (α) entre el plano de la capa de soporte y el plano definido por la longitud y ancho de la superficie de contacto de lechada de la esparcidora de lechada (véase Figura 1). De preferencia, el ángulo α entre la superficie de la esparcidora de lechada, la cual contacta la lechada y la capa de soporte, está entre aproximadamente 10° y aproximadamente 90° (por ejemplo, entre aproximadamente 10° y aproximadamente 60°). También se apreciará que en otras modalidades preferidas, la esparcidora de lechada tiene un contorno curvado, el cual contacta la lechada, de preferencia para formar un dique de lechada.

Alguien de experiencia ordinaria en la técnica apreciará que la superficie de la esparcidora de lechada, la cual define el ángulo α y contacta la lechada no se requiere que sea la superficie de la esparcidora de lechada

con el área de superficie más grande. Por ejemplo, la esparcidora de lechada puede tener una primera porción realizada que tiene una pluralidad de aberturas que forman un ángulo α entre la superficie de la esparcidora de lechada que contacta la lechada y la capa de soporte y una segunda porción más grande la cual es paralela al plano de la capa de soporte pero que también comprende una pluralidad de aberturas y contacta la lechada. Además, la esparcidora de lechada puede utilizarse en algunos casos en lugar de o junto con una placa de formación. Cuando la esparcidora de lechada se utiliza en lugar de una placa de formación, la superficie de la esparcidora de lechada que tiene una pluralidad de aberturas que contactan la lechada será paralela al plano de la capa de soporte. Cuando la esparcidora de lechada se utiliza junto con una placa de formación, la superficie de la esparcidora de lechada que tiene la pluralidad de aberturas que contacta la lechada puede ser paralela al plano de la capa de soporte.

El fluido presurizado puede ser cualquier fluido adecuado. Típicamente, el fluido comprende agua. Opcionalmente, el fluido comprende además aditivos, los cuales de preferencia se disuelven en el agua. Aditivos adecuados incluyen endurecedores tales como sulfato de aluminio o ácidos, tales como ácidos inorgánicos u orgánicos y similares, y retardantes tales como alcoholes y

similares. En algunas modalidades, puede ser deseable que el fluido comprende vapor de agua. De preferencia, el fluido comprende agua. De mayor preferencia, el fluido comprende agua filtrada y desmineralizada. Cualquier
5 ablandador de agua adecuado y/o filtro de agua puede utilizarse junto con la esparcidora de lechada.

En algunas modalidades, el material de lechada de cemento se deposita sobre una capa de soporte, la cual se ha revestido con una capa densificada. Por consiguiente, la
10 lechada de cemento se deposita directamente sobre la capa densificada e indirectamente sobre la capa de soporte. De preferencia, en el producto de tabla de cemento, la lechada de cemento fraguada no está en contacto directo con la capa de soporte.

15 El sistema de formación de tablas opcionalmente comprende además un vibrador de lechada. Un vibrador de lechada indirecto puede utilizarse junto con una esparcidora de lechada de acuerdo con la invención para eliminar cualesquier burbujas o cavidades grandes, o
20 espacios vacíos que puedan resultar cuando las burbujas o cavidades grandes se rompen, las cuales se exponen durante la operación de propagación de lechada. El vibrador puede ser cualquier vibrador adecuado, del cual muchos se conocen en la técnica. Típicamente, el vibrador se dispone dentro
25 de la tabla de formación y está en contacto con el lado

inferior de la capa de soporte. Vibradores adecuados incluyen un rollo segmentado de varias formas, el cual actúa como una barra batidora, un árbol poligonal giratorio, por ejemplo como se describe en la Patente 5 Norteamericana 4,477,300 la cual se incorpora en la presente para referencia y similares. En algunas modalidades, el vibrador 42 se coloca en forma deseable bajo la tabla 24 de formación y capa 20 de soporte corriente abajo de la esparcidora de lechada y corriente 10 arriba de la estación de formación como se ilustra por ejemplo en la Figura 1. En otras modalidades, es deseable colocar el vibrador corriente arriba de la esparcidora de lechada y la estación de formación.

El sistema de formación de tablas de la invención 15 opcionalmente comprende más de una esparcidora de lechada. Las esparcadoras de lechada adicionales pueden localizarse en cualquier posición adecuada y pueden colocarse corriente arriba o corriente abajo de la placa de formación, si está presente, o el área en la cual la lechada se propaga a 20 través del ancho de la capa de soporte. En algunas modalidades, es deseable que la o las esparcadoras de lechada adicionales se coloquen cerca de la primera esparcidora de lechada y corriente arriba de la placa de formación, si está presente, o corriente arriba del área en 25 la cual la lechada se propaga a través del ancho de la capa

66

de soporte. Por ejemplo, dos o más esparcidoras de lechada pueden colocarse en sucesión y pueden funcionar juntas para propagar la lechada de cemento uniformemente a través de la capa de soporte. En una modalidad preferida, la presencia
5 de múltiples esparcidoras de lechada es suficiente para propagar la lechada de cemento y eliminar la necesidad de una placa de formación. En otra modalidad preferida, una esparcidora de lechada misma funciona como la placa de formación y puede utilizarse junto con o en lugar de una
10 placa de formación convencional. Otra combinación de esparcidoras de lechada y una placa de formación se contemplan de igual forma. Por ejemplo, más de una esparcidora de lechada puede utilizarse con o sin una placa de formación, y una o más de las esparcidoras de lechada
15 pueden utilizarse como se describe hasta ahora, y una o más de las esparcidoras de lechada pueden ser paralelas al plano de la capa de soporte.

El sistema de formación de tablas puede utilizarse para formar cualquier tipo de tabla de cemento.
20 En algunas modalidades, el sistema de formación de tablas es una tabla de yeso, tal como un sistema de formación de pircas de yeso. En otras modalidades, el sistema de formación de tablas es un sistema de formación de tablas de cemento Portland. En aún otras modalidades, el sistema de
25 formación de tablas está en un sistema de formación de

paneles acústicos.

En una modalidad, el sistema de formación de tablas es un sistema de formación de tablas de yeso que comprende (a) una tabla de formación para transportar una
5 capa de soporte; (b) una mezcladora que incluye una descarga de lechada para depositar el material de lechada de cemento sobre la capa de soporte; y (c) una esparcidora de lechada que comprende una entrada de fluido y una salida de fluido en comunicación con la entrada de fluido para
10 descargar el fluido desde la esparcidora de lechada. En por lo menos una porción de la salida de fluido comprende una pluralidad de aberturas, de preferencia aberturas microporosas, las cuales se conectan a una fuente de fluido. El fluido fluye fuera de la esparcidora de lechada
15 a través de la salida de fluido para proporcionar una cantidad suficiente de fluido a la lechada de paso para propagar la lechada a lo largo del ancho de la capa de soporte. En una modalidad preferida, la salida de fluido comprende aberturas microporosas y el fluido se alimenta a
20 la esparcidora de lechada bajo suficiente presión de modo que el fluido que sale de la esparcidora a través de las aberturas forma una película continua en la superficie de la salida de fluido de la esparcidora. El sistema de formación de tablas opcionalmente incluye (d) un vibrador
25 de lechada y (e) una estación de formación que depende del

número y función de la esparcidora de lechada. El sistema de formación de tablas además incluye (f) una cuchilla o sistema de corte de tablas y (g) una sección de secado capaz de remover el agua de la tabla formada. La
5 esparcidora de lechada se coloca corriente abajo de la región donde la lechada se descarga de una mezcladora de modo que contacta por lo menos una porción de la lechada de cemento después de que la lechada sale de la descarga y antes de que la lechada pase la estación de formación, como
10 se describe en lo anterior.

El término "de cemento" como se utiliza en la presente se entenderá que se refiere a cualquier material, sustancia o composición que contenga o se derive de cemento hidráulico. Por ejemplo, de cemento puede referirse a
15 cemento Portland, cemento rojizo, cemento de escorias, cemento de cenizas volantes, cemento de alúmina de calcio, α -hemihidrato de sulfato de calcio, β -hemihidrato de sulfato de calcio, α -hemihidrato de sulfato de calcio natural, sintético o químicamente modificado, dihidrato de
20 sulfato de calcio (yeso), y mezclas de los mismos. El término "material de sulfato de calcio" se pretende para significar anhidrita de sulfato de calcio, hemihidrato de sulfato de calcio, dihidrato de sulfato de calcio; iones de calcio y sulfato, o mezclas de cualquier o todos de los
25 mismos. El término "lechada" se entenderá que se refiere a

una mezcla fluible que comprende agua y cemento hidráulico. De preferencia, la lechada de cemento comprende material de sulfato de calcio o cemento Portland.

La lechada de cemento puede ser cualquier lechada
5 de cemento convencional, por ejemplo cualquier lechada de cemento comúnmente utilizada para producir tableros de yeso, paneles acústicos que incluyen, por ejemplo, paneles acústicos descritos en la Solicitud Norteamericana copendiente No.10/804,359 publicada como Publicación de
10 Solicitud de Patente Norteamericana 2004/0231916 A1, la cual se incorpora para referencia en la presente, o tabla de cemento Portland. Como tal, la lechada de cemento puede comprender además opcionalmente cualesquier aditivos comúnmente utilizados para producir productos de tabla de
15 cemento. Tales aditivos incluyen, aditivos estructurales que incluyen lana mineral, fibra de vidrio, perlita, arcilla, carbonato de calcio, poliéster, y fibra de papel, así como aditivos químicos que incluyen agentes espumantes, azúcar, agentes mejoradores tales como fosfatos, fosfonatos
20 y similares como se describe, por ejemplo, en la Patente Norteamericana 6,342,284, la cual se incorpora para referencia en la presente, retardantes, aglutinantes (por ejemplo, almidón y látex), colorantes y similares.

El sistema de formación de tablas de la invención
25 también es útil en un método para formar un material de

tabla de cemento. El método comprende (a) formar una mezcla que comprende agua y un material de cemento; (b) transferir la mezcla de lechada de cemento sobre una capa de soporte móvil tal como papel, directa o indirectamente; y (c) 5 contactar por lo menos una porción de la lechada de cemento con una esparcidora de lechada como se describe en lo anterior. Opcionalmente, el método además comprende (d) contactar la lechada de cemento con una placa de formación para formar un precursor de tabla húmeda y/o (e) cortar y 10 secar el precursor de tabla húmeda para formar un producto de tabla. En este contexto "secar" se refiere a remover el exceso y/o la humedad residual después de que se haya fraguado sustancialmente la tabla de cemento. "Curar" se refiere a la aplicación de calor a un precursor de tabla de 15 cemento para mejorar o promover el fraguado del material de cemento. Una capa densificada opcionalmente puede depositarse sobre la capa de soporte antes de que la lechada de cemento se transfiera sobre la capa de soporte móvil.

20 Mientras el sistema de formación de tablas de la invención puede utilizarse en un método para producir materiales de tabla de cemento utilizando lechadas de cemento convencionales, una característica sorprendente de la invención es que la cantidad de agua en la lechada de 25 cemento puede reducirse con relación a la cantidad

requerida por los sistemas de formación de tablas convencionales que no utilizan una esparcidora de lechada de acuerdo con la invención. Por consiguiente, el sistema de formación de tablas de la invención también es útil en un método para reducir la relación de agua con el material de cemento en una lechada de cemento durante la producción de tablas que comprende (a) formar una mezcla que comprende agua, un agente espumante, y un material de cemento, (b) transferir la mezcla sobre una capa de soporte móvil, directa o indirectamente; y (c) contactar por lo menos una porción de la mezcla con una esparcidora de lechada para propagar la mezcla junto con el ancho de la capa de soporte, conforme la lechada pasa la esparcidora de lechada. Debido a que la esparcidora de lechada proporciona una superficie de barrido que facilita la distribución de la lechada, es posible utilizar una relación inferior de material de agua a cemento que en la elaboración de tablas hasta ahora practicada en la técnica. De este modo, contactar la mezcla con la esparcidora de lechada permite el uso de menos de agua en la mezcla de etapa (a) que la que pueda requerirse en ausencia de la esparcidora de lechada. Por ejemplo, en modalidades de la invención, tal como con tableros de yeso o panel acústico, la relación de material de agua a cemento puede estar por debajo de aproximadamente 80:100, de mayor preferencia de

aproximadamente 50:100 a aproximadamente 70:100, aún de mayor preferencia 60:100 a aproximadamente 65:100. En algunas modalidades, tal como con algunos paneles acústicos, la relación puede ser de alguna forma mayor tal como aproximadamente 70:100 a aproximadamente 120:100 o incluso aproximadamente 90:100 a aproximadamente 120:100. En otras modalidades de la invención, tal como tabla de cemento, la relación de material de agua a cemento puede ser de aproximadamente 25:100 a aproximadamente 50:100, de preferencia aproximadamente 30:100 a aproximadamente 45:100, de mayor preferencia de aproximadamente 32:100 a aproximadamente 42:100, y aún de mayor preferencia de aproximadamente 34:100 a aproximadamente 40:100. El método además comprende opcionalmente (d) contactar la mezcla con una placa de formación para formar un precursor de tabla de yeso húmedo y/o (e) cortar y secar el precursor de tabla de yeso húmedo para formar un producto de tabla de yeso. Una capa densificada opcionalmente puede depositarse sobre la capa de soporte antes que la lechada de cemento se transfiera sobre la capa de soporte móvil.

El método de la invención permite una reducción en la cantidad de agua utilizada para formar la mezcla de cemento sin impactar adversamente la calidad del producto de tabla, tal como, por ejemplo, resistencia de la tabla, apariencia, resistencia a pandeo, o tiempo de fraguado.

En forma deseable, la cantidad de agua utilizada para formar la mezcla de cemento se reduce por aproximadamente 5% o más (por ejemplo, aproximadamente 10% o más, o aproximadamente 15% o más) cuando se compara con
5 formar la mezcla de cemento sin la esparcidora de lechada de la invención. Reducciones en la cantidad de agua utilizada para formar la mezcla del cemento es de aproximadamente 10% o más, o de aproximadamente 15% o más, o incluso más se puede lograr. Además, o alternativamente,
10 la cantidad de dispersante (por ejemplo, sulfonato de naftaleno) agregado a la lechada de cemento también puede reducirse (por ejemplo, reducirse por aproximadamente 5% o más, o aproximadamente 10% o más). Alguien de experiencia ordinaria en la técnica apreciará que cuando la cantidad de
15 agua y/o dispersante presentes en la lechada de cemento se cambia (por ejemplo, se reduce), la cantidad relativa de otros aditivos agregados a la lechada también puede necesitar ajustarse. Por ejemplo, la cantidad relativa de los agentes espumantes tales como jabones estables e
20 inestables utilizados en la producción de tableros de yeso (véase Patentes Norteamericanas 5,643,510, 5,714,001, y 6,774,146) pueden ajustarse para poder mantener el tamaño de cavidad de burbuja de espuma deseado.

El sistema de formación de tablas de la invención
25 también es útil en un método para reducir el número de

cavidades indeseablemente grandes en una tabla de cemento (en particular una tabla de yeso). Como se discute en lo anterior, cavidades indeseablemente grandes típicamente son cavidades que tienen un diámetro de aproximadamente 5mm o más. Tales cavidades grandes se distinguen de cavidades deseables más pequeñas que pueden considerarse de otra forma grandes (es decir, cavidades que tienen un diámetro de menos de 5mm) cuya presencia puede incrementar la resistencia de la tabla mientras se disminuye el peso general de la tabla (véase Patentes Norteamericanas 5,643,510, 5,714,001 y 6,774,146). Tal método comprende (a) formar una mezcla que comprende agua, un agente espumante y un material de sulfato de calcio; (b) transferir la mezcla sobre una capa de soporte móvil; y (c) contactar por lo menos una porción de la mezcla con una esparcidora de lechada para propagar la mezcla a lo largo del ancho de la capa de soporte conforme viaja pasando la esparcidora de lechada; y reducir el número de y/o eliminar las cavidades grandes presentes en la mezcla. En forma deseable, por lo menos parte de las cavidades grandes se eliminan. De preferencia, todas las cavidades grandes se eliminan. Opcionalmente, el método además comprende (d) contactar la mezcla con una placa de formación como se conoce en la técnica para formar un precursor de tabla de yeso húmeda y/o (e) cortar y secar el precursor de tabla de yeso húmeda

75

para formar un producto de tabla de yeso. Una capa densificada opcionalmente puede depositarse sobre la capa de soporte antes de que la lechada se transfiera sobre la capa de soporte móvil.

5 Un beneficio adicional de sistema y métodos inventivos descritos en la presente es que el uso de una esparcidora de lechada puede mejorar el control del cabezal de lechada que se forma corriente arriba de la estación de formación. Por ejemplo, un cabezal de lechada más blando y
10 menos variable puede lograrse con lo cual resulta en el control mejorado de la formación de borde en el producto de tabla de cemento.

Todas las referencias, incluyendo publicaciones, solicitudes de patente, y patentes, citadas en la presente
15 se incorporan en la presente para referencia al mismo grado que si cada referencia se indicará individual y específicamente para incorporarse para referencia y se estableciera en su totalidad en la presente.

Modalidades preferidas de esta invención se
20 describen en la presente. Variaciones de esas modalidades preferidas pueden volverse aparentes para aquellos con experiencia ordinaria en la técnica con la lectura de la descripción anterior, sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. Por consiguiente, esta invención incluye
25 todas las modificaciones y equivalentes de la materia

objeto narrada en las reivindicaciones anexadas a la misma como se permite por la ley aplicable. Además, cualquier combinación de los elementos antes descritos en todas las variaciones posibles de la misma se abarcan por la
5 invención a menos que se indique lo contrario en la presente o se contradiga claramente de otra forma por el contexto.

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito la presente invención se considera como novedad y por lo tanto se reclama como propiedad lo descrito en las siguientes reivindicaciones.

5

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de formación de tablas caracterizado porque comprende:

(a) una mezcladora para formar una lechada de cemento, la mezcladora comprende una descarga para la lechada;

(b) una tabla de formación para recibir la lechada descargada de la mezcladora;

(c) una esparcidora de lechada corriente abajo de la descarga de lechada de la mezcladora y en contacto con la lechada de cemento después de que la lechada se descarga de la mezcladora, la esparcidora de lechada comprende una entrada de fluido y una salida de fluido con comunicación con la entrada de fluido para descargar el fluido desde la esparcidora de lechada, la salida de fluido comprende una pluralidad de aberturas; y

(d) una estación de formación de tablas para formar la tabla para restablecer las dimensiones, la estación de formación se localiza corriente abajo de la esparcidora de lechada.

2. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la esparcidora de lechada se configura de modo que el fluido fluye fuera de la esparcidora de lechada a través de las aberturas para proporcionar una película continua de fluido a través de una superficie exterior de la esparcidora de lechada.

3. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque las aberturas son aberturas microporosas.

4. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la porción de la esparcidora de lechada que comprende las aberturas comprende un metal.

5. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la porción de la esparcidora de lechada que comprende las aberturas comprende un polímero.

6. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la porción de la esparcidora de lechada que comprende las aberturas comprende una cerámica.

7. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la porción de la esparcidora de lechada que comprende las

aberturas comprende 2 o más tamices comprimidos.

8. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la proporción del flujo de fluido a través de las aberturas de la esparcidora de lechado es de aproximadamente 2.271 litros por minuto (lpm) (0.6 galones por minuto (gpm)) por cero punto cero noventa y tres m² (por pie cuadrado) o menos.

9. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la caída de presión a través de la porción de la esparcidora de lechada que comprende aberturas es de aproximadamente 0.014 bares (0.2 psig (libras fuerza por pulgada cuadrada manométrica)) a aproximadamente 1.379 bares (20 psig).

10. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la esparcidora de lechada se orienta de modo que su dimensión más grande es transversal a la dirección de la capa de soporte y la lechada conforme viaja desde la descarga de la mezcladora hasta la estación de formación.

11. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado porque la longitud de la esparcidora de lechada es de aproximadamente 25.4 cm (10 pulgadas) a aproximadamente

127 cm (50 pulgadas).

12. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de la esparcidora de lechada que contacta la lechada es sustancialmente plana.

13. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de la esparcidora de lechada que contacta la lechada es curvada.

14. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la esparcidora de lechada tiene una forma en sección transversal rectangular, cilíndrica, trapezoidal, arqueada u ovalada.

15. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque la esparcidora de lechada tiene la forma de una caja rectangular.

16. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 15, caracterizado porque tres lados de la esparcidora de lechada en forma de caja rectangular comprende aberturas.

17. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque la porción de la esparcidora de lechada que comprende las

aberturas es una membrana de acero inoxidable.

18. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 17, caracterizado porque la membrana tiene por lo menos aproximadamente 1,500
5 orificios por 6.452 cm^2 (por pulgada cuadrada).

19. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la esparcidora de lechada se configura de modo que por lo menos una superficie de la esparcidora de lechada que tiene
10 una pluralidad de aberturas que contacta la lechada no es paralela al plano de la tabla de formación.

20. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el ángulo entre por lo menos una superficie de la
15 esparcidora de lechada que tiene una pluralidad de aberturas que contacta la lechada y la tabla de formación está entre aproximadamente 10° y aproximadamente 90° .

21. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque
20 el fluido comprende agua.

22. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 21, caracterizado porque el fluido además comprende aditivos, los cuales se disuelven en el agua.

25 23. El sistema de formación de tablas de

conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el fluido comprende vapor de agua.

24. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la lechada de cemento se deposita sobre una capa densificada llevada por una capa de soporte.

25. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la lechada de cemento comprende material de sulfato de calcio.

26. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la lechada de cemento comprende cemento Portland.

27. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la estación de formación comprende una placa de formación.

28. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado porque la distancia D es la distancia entre el área donde la lechada sale de la descarga de lechada de la mezcladora directamente o indirectamente contacta una capa de soporte y la placa de formación y la esparcidora de lechada se coloca de aproximadamente $0.05D$ a aproximadamente $0.9D$ en la dirección lejos de la lechada depositada por la descargada de la mezcladora.

29. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque comprende uno más vibradores de lechada.

5 30. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque comprende una cuchilla para cortar el panel en longitudes diferentes.

31. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además
10 porque comprende una secadora para remover el agua de la tabla formada.

32. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de formación de tablas es un sistema de
15 formación de pirca de yeso.

33. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de formación de tablas es un sistema de formación de tablas de cemento Portland.

20 34. El sistema de formación de tablas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de formación de tablas es un sistema de formación de paneles acústicos.

35. Un sistema de formación de tablas de yeso
25 caracterizado porque comprende:

(a) una mezcladora para formar una lechada de cemento, la mezcladora comprende una descarga para la lechada;

(b) una tabla de formación para recibir la
5 lechada descargada de la mezcladora;

(c) una esparcidora de lechada corriente abajo de la descarga de lechada de la mezcladora y en contacto con la lechada de cemento después de que la lechada se descarga desde la mezcladora, la esparcidora de lechada comprende
10 una entrada de fluido y una salida de fluido en comunicación con la entrada de fluido para descargar el fluido desde la esparcidora de lechada, la salida de fluido comprende una pluralidad de aberturas; y

(d) una placa de formación para formar la tabla
15 para preestablecer dimensiones, la placa de formación se localiza corriente abajo de la esparcidora de lechada; y

(e) una región de secado capaz de eliminar el agua de la tabla formada.

36. Un método para formar un material de tabla de
20 cemento caracterizado porque comprende:

(a) formar una mezcla que comprende agua y un material de cemento;

(b) transferir la mezcla de lechado de cemento sobre una capa de soporte en movimiento; y

25 (c) contactar por lo menos una porción de la

lechada de cemento con la esparcidora de lechada para propagar la lechada sobre la capa de soporte, donde la esparcidora de lechada comprende una pluralidad de aberturas que se conectan a una fuente de fluido presurizado de modo que el fluido fluye fuera de la esparcidora de lechada a través de las aberturas.

37. El método de conformidad con la reivindicación 36, caracterizado porque el método además comprende:

10 (d) contactar la lechada de cemento con una placa de formación para formar un precursor de tabla de cemento húmeda; y

(e) cortar el precursor de tabla de cemento húmeda, y opcionalmente

15 (f) secar el precursor de tabla de cemento húmeda para formar la tabla de cemento.

38. El método de conformidad con la reivindicación 36, caracterizado porque una capa densificada se deposita sobre la capa de soporte antes de la etapa (b).

39. El método de conformidad con la reivindicación 36, caracterizado porque el material de cemento comprende material de sulfato de calcio y el material de tabla de cemento formada por el método es un producto de tabla de yeso.

40. Un método para reducir la relación de agua a material de cemento durante la producción de tablas caracterizado porque comprende:

(a) formar una mezcla que comprende agua, un agente espumante, y un material de cemento;

(b) transferir la mezcla sobre una capa de soporte en movimiento; y

(c) contactar por lo menos una porción de la mezcla con una esparcidora de lechada para propagar la mezcla a lo largo del ancho de la capa de soporte, en donde la esparcidora de lechada comprende una entrada de fluido y una salida de fluido que comprende una pluralidad de aberturas que se conectan a una fuente de fluido presurizado de modo que el fluido fluye fuera de la esparcidora de lechada a través de las aberturas.

41. El método de conformidad con la reivindicación 40, caracterizado porque el método además comprende:

(d) contactar la mezcla con una placa de formación para formar un precursor de tabla de cemento húmeda; y

(e) cortar el precursor de tabla de cemento húmeda; y opcionalmente;

(f) secar el precursor de tabla de cemento húmeda para formar la tabla de cemento.

42. El método de conformidad con la reivindicación 40, caracterizado porque una capa densificada se deposita sobre la capa de soporte antes de la etapa (b).

5 43. El método de conformidad con la reivindicación 40, caracterizado porque el material de cemento comprende material de sulfato de calcio y material de tabla de cemento formado por el método es un producto de tabla de yeso.

10 44. Un método para reducir el número de cavidades grandes indeseables en la tabla de cemento caracterizado porque comprende:

(a) formar una mezcla que comprende agua, un agente espumante y un material de cemento;

15 (b) transferir la mezcla sobre una capa de soporte en movimiento; y

(c) contactar por lo menos una porción de la mezcla con una esparcidora de lechada para propagar la mezcla a lo largo del ancho de la capa de soporte y
20 eliminar cavidades grandes presentes en la mezcla, donde la esparcidora de lechada comprende una entrada de fluido y una salida de fluido que comprende una pluralidad de aberturas que se conecta a una fuente de fluido presurizado de modo que el fluido fluye fuera de la esparcidora de
25 lechada a través de las aberturas.

45. El método de conformidad con la reivindicación 44, caracterizado además porque comprende:

(d) contactar la mezcla con una placa de formación para formar un precursor de tabla de cemento
5 húmeda; y

(e) cortar y secar el precursor de tabla de cemento húmeda para formar un producto de tabla de cemento.

46. El método de conformidad con la reivindicación 44, caracterizado porque el material de
10 cemento comprende material de sulfato de calcio y el material de tabla de cemento formado por el método es un producto de tabla de yeso.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La invención proporciona un sistema de formación de tablas que comprende una tabla de formación que comprende una banda con una superficie para transportar una
5 capa de soporte; una mezcladora ajustada con mecanismo capaz de depositar material de lechada de cemento sobre una superficie superior de la capa de soporte; y una esparcidora de lechada colocada corriente abajo de la mezcladora, donde una porción de la esparcidora de lechada
10 comprende una pluralidad de aberturas que se conectan a una fuente de fluido presurizado. La esparcidora de lechada se configura de modo que el fluido presurizado fluye fuera de la esparcidora de lechada a través de las aberturas para proporcionar una película continua de fluido a través de
15 una superficie exterior de la esparcidora de lechada. La esparcidora de lechada se coloca de modo que pueda contactar por lo menos una porción de la lechada de cemento después de que la lechada sale de la descarga y antes de que la lechada se propague a través del ancho de la capa de
20 soporte de modo que el espesor de la lechada es aproximadamente igual al espesor de lechada deseado para la formación de la tabla. La invención además proporciona métodos para formar tabla de cemento que comprende el uso de la esparcidora de lechada.

FIG. 1

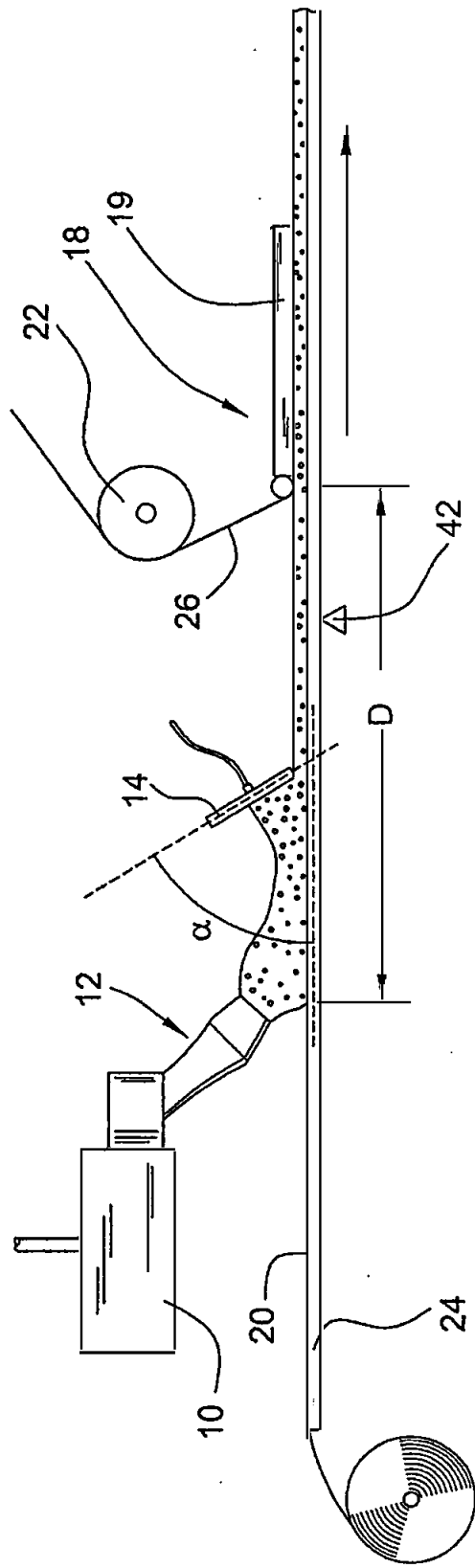


FIG. 2

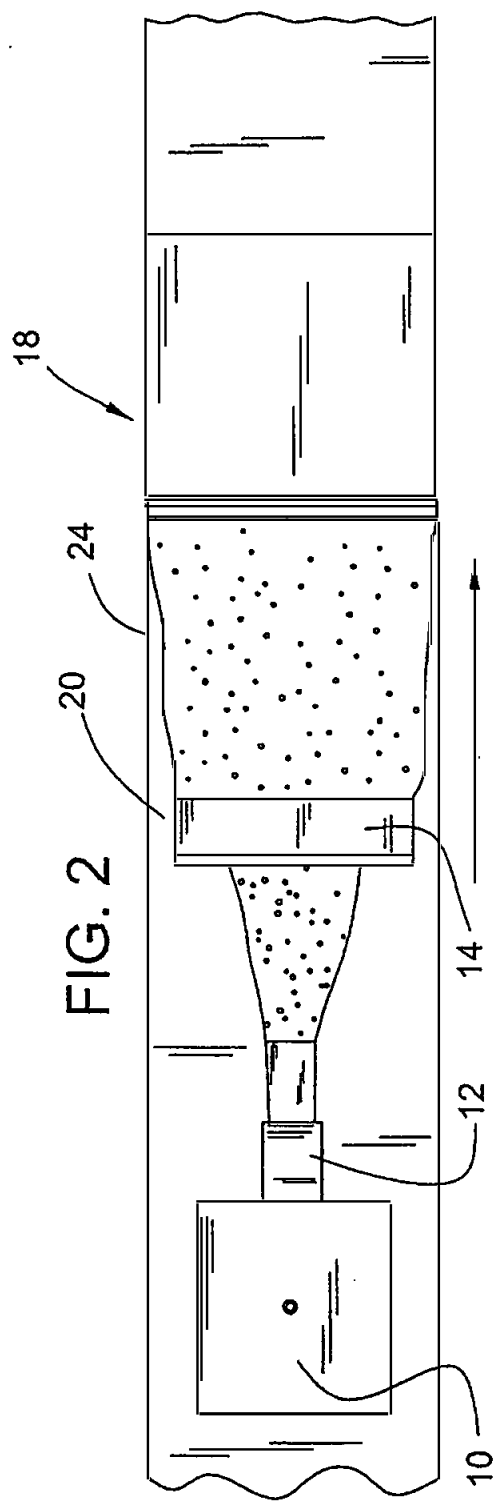


FIG. 3A

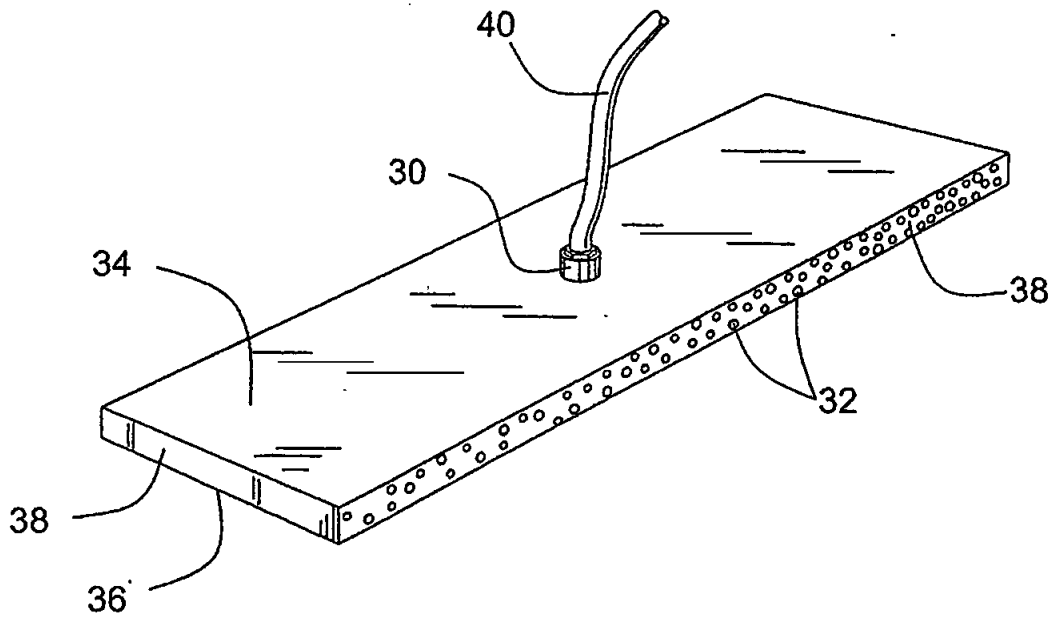
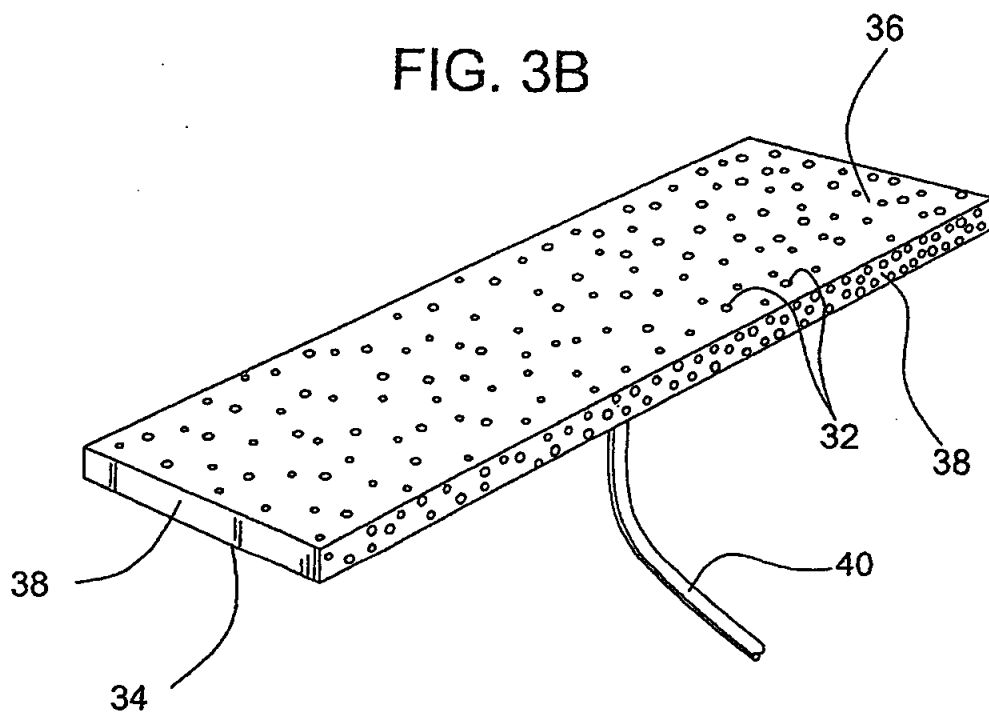
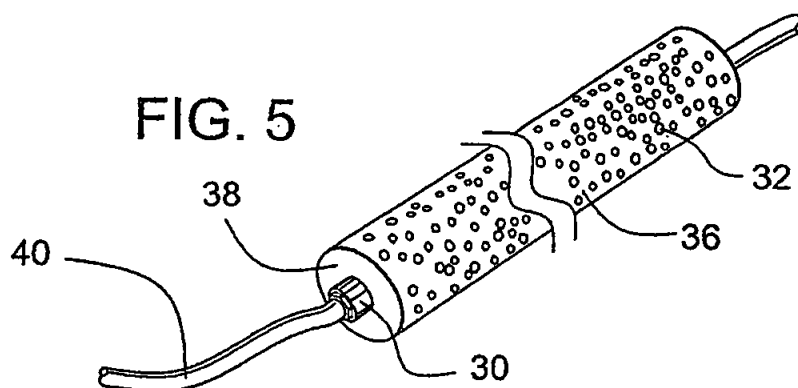
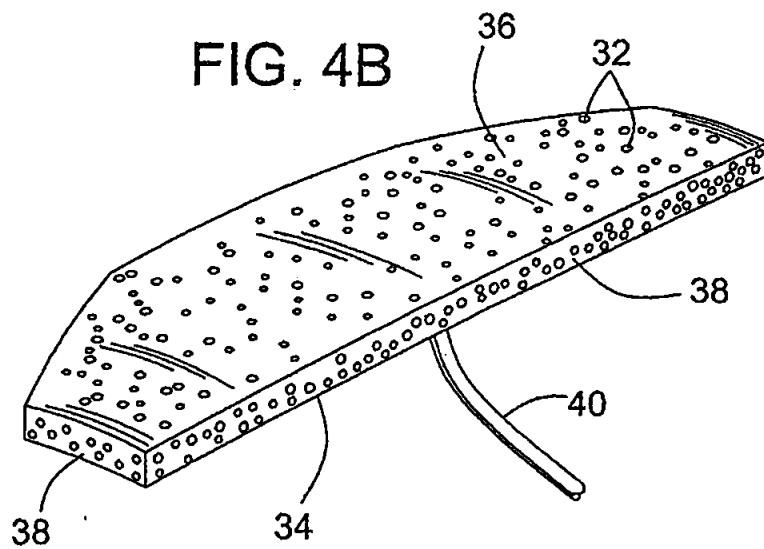
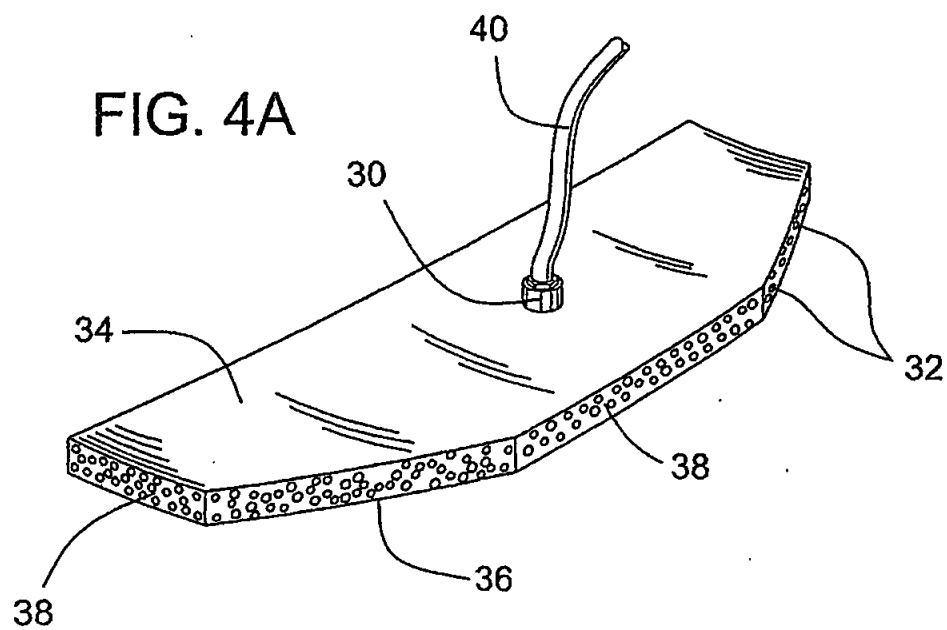


FIG. 3B





PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum) 238582

Box No. I TITLE OF INVENTION

SLURRY SPREADER FOR CEMENTITIOUS BOARD PRODUCTION

Box No. II APPLICANT

☐ This person is also inventor

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

UNITED STATES GYPSUM COMPANY
125 South Franklin Street
Chicago, Illinois 60606-4678

Telephone No.
312-606-4000

Facsimile No.
312-606-4093

Teleprinter No.

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:
US

State (that is, country) of residence:
US

This person is applicant
for the purposes of:

☐ all designated
States

☒ all designated States except
the United States of America

☐ the United States
of America only

☐ the States indicated in
the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Steven W. Sucech
36568 Eastmoor Avenue
Lake Villa, Illinois 60046

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is
marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:
US

State (that is, country) of residence:
US

This person is applicant
for the purposes of:

☐ all designated
States

☐ all designated States except
the United States of America

☒ the United States
of America only

☐ the States indicated in
the Supplemental Box

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent

☐ common
representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

David F. Janci
USG Corporation
Research & Technology Center
700 North Highway 45
Libertyville, Illinois 60048-1296

Telephone No.
847-970-5080

Facsimile No.
847-362-4871

Teleprinter No.

Agent's registration No. with the Office
28620

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S) <i>If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.</i>	
Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i> Mark H. Englert 634 Downing Road Libertyville, Illinois 60048	This person is: ☐ applicant only ☒ applicant and inventor ☐ inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i>
Applicant's registration No. with the Office	
State (that is, country) of nationality: US	State (that is, country) of residence: US
This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box	
Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i> William A. Frank 21745 West Brentwood Lane Lake Villa, Illinois 60046	This person is: ☐ applicant only ☒ applicant and inventor ☐ inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i>
Applicant's registration No. with the Office	
State (that is, country) of nationality: US	State (that is, country) of residence: US
This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box	
Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i> Raymond John Mlinac 33139 North Shannon Drive Wildwood, Illinois 60030	This person is: ☐ applicant only ☒ applicant and inventor ☐ inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i>
Applicant's registration No. with the Office	
State (that is, country) of nationality: US	State (that is, country) of residence: US
This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box	
Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i> Srinivas Veeramasuneni 247 West Prairie Walk Lane Round Lake, Illinois 60073	This person is: ☐ applicant only ☒ applicant and inventor ☐ inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i>
Applicant's registration No. with the Office	
State (that is, country) of nationality: India	State (that is, country) of residence: US
This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box	
☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.	

95

Supplemental Box *If the Supplemental Box is not used, this sheet should not be included in the request.*

1. *If, in any of the Boxes, except Boxes Nos. VIII(i) to (v) for which a special continuation box is provided, the space is insufficient to furnish all the information: in such case, write "Continuation of Box No." (indicate the number of the Box) and furnish the information in the same manner as required according to the captions of the Box in which the space was insufficient, in particular:*
 - (i) *if more than two persons are to be indicated as applicants and/or inventors and no "continuation sheet" is available: in such case, write "Continuation of Box No. III" and indicate for each additional person the same type of information as required in Box No. III. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below;*

Continuation of Box No. IV:
Agent
Michael M. Geoffrey, Reg. No. 41,775
USG Corporation
Research & Technology Center
700 North Highway 45
Libertyville, Illinois 60048-1296
United States of America
 - (ii) *if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the indication "the States indicated in the Supplemental Box" is checked: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the applicant(s) involved and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is applicant;*

Agent
Salim A. Hasan, Reg. No. 38,175
LEYDIG, VOIT & MAYER, LTD.
Two Prudential Plaza, Suite 4900
180 North Stetson Avenue
Chicago, Illinois 60601-6780
United States of America
312-616-5600
312-616-5700
 - (iii) *if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the inventor or the inventor/applicant is not inventor for the purposes of all designated States or for the purposes of the United States of America: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the inventor(s) and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is inventor;*

Agent
LEYDIG, VOIT & MAYER, LTD.
Two Prudential Plaza, Suite 4900
180 North Stetson Avenue
Chicago, Illinois 60601-6780
United States of America
312-616-5600
312-616-5700
 - (iv) *if, in addition to the agent(s) indicated in Box No. IV, there are further agents: in such case, write "Continuation of Box No. IV" and indicate for each further agent the same type of information as required in Box No. IV;*
 - (v) *if, in Box No. VI, there are more than three earlier applications whose priority is claimed: in such case, write "Continuation of Box No. VI" and indicate for each additional earlier application the same type of information as required in Box No. VI.*
2. *If the applicant intends to make an indication of the wish that the International application be treated, in certain designated States, as an application for a patent of addition, certificate of addition, inventor's certificate of addition or utility certificate of addition: in such a case, write the name or two-letter code of each designated State concerned and the indication "patent of addition," "certificate of addition," "inventor's certificate of addition" or "utility certificate of addition," the number of the parent application or parent patent or other parent grant and the date of grant of the parent patent or other patent grant or the date of filing of the parent application (Rules 4.11(a)(iii) and 49bis.1(a) or (b)).*
3. *If the applicant intends to make an indication of the wish that the International application be treated, in the United States of America, as a continuation or continuation-in-part of an earlier application: in such a case, write "United States of America" or "US" and the indication "continuation" or "continuation-in-part" and the number and the filing date of the parent application (Rules 4.11(a)(iv) and 49bis.1(d)).*

Box No. V

DESIGNATIONS

The filing of this request constitutes under Rule 4.9(a), the designation of all Contracting States bound by the PCT on the international filing date, for the grant of every kind of protection available and, where applicable, for the grant of both regional and national patents.

However,

☐

DE Germany is not designated for any kind of national protection

☐

KR Republic of Korea is not designated for any kind of national protection

☐

RU Russian Federation is not designated for any kind of national protection

(The check-boxes above may be used to exclude (irrevocably) the designations concerned in order to avoid the ceasing of the effect, under the national law, of an earlier national application from which priority is claimed. See the Notes to Box No. V as to the consequences of such national law provisions in these and certain other States.)

Box No. VI

PRIORITY CLAIM

The priority of the following earlier application(s) is hereby claimed:

Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country or Member of WTO	regional application: * regional Office	international application: receiving Office
item (1) 1 September 2005	Unassigned (Docket # 234921)	US		
item (2)				
item (3)				

☐

Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.

The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of this international application is the receiving Office) identified above as:

☐

all items

☒

item (1)

☐

item (2)

☐

item (3)

☐

other, see Supplemental Box

** Where the earlier application is an ARIPO application, indicate at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property or one Member of the World Trade Organization for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)).*

.....

Box No. VII

INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):

ISA / US

Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):

Date (day/month/year)	Number	Country (or regional Office)
1 September 2005	Docket # 234921	US

Box No. VIII

DECLARATIONS

The following declarations are contained in Boxes Nos. VIII (i) to (v) (mark the applicable check-boxes below and indicate in the right column the number of each type of declaration):

		Number of declarations
☐	Box No. VIII (i) Declaration as to the identity of the inventor	:
☐	Box No. VIII (ii) Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent	:
☐	Box No. VIII (iii) Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application	:
☐	Box No. VIII (iv) Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America)	:
☐	Box No. VIII (v) Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty	:

Box No. IX CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING		
This international application contains: (a) on paper, the following number of sheets: request (including declaration sheets) : 6 description (excluding sequence listing and/or tables related thereto) : 18 claims : 7 abstract : 1 drawings : 3 Sub-total number of sheets : 35 sequence listing : tables related thereto : <i>(for both, actual number of sheets if filed on paper, whether or not also filed in electronic form; see (c) below)</i> Total number of sheets : 35 (b) ☐ only in electronic form (Section 801(a)(i)) (i) ☐ sequence listing (ii) ☐ tables related thereto (c) ☐ also in electronic form (Section 801(a)(ii)) (i) ☐ sequence listing (ii) ☐ tables related thereto Type and number of carriers (diskette, CD-ROM, CD-R or other) on which are contained the ☐ sequence listing: ☐ tables related thereto: <i>(additional copies to be indicated under items 9(ii) and/or 10(ii), in right column)</i>	This international application is accompanied by the following item(s) (mark the applicable check-boxes below and indicate in right column the number of each item): 1. ☒ fee calculation sheet : 1 2. ☐ original separate power of attorney : 3. ☐ original general power of attorney : 4. ☐ copy of general power of attorney; reference number, if any: : 5. ☐ statement explaining lack of signature : 6. ☐ priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): : 7. ☐ translation of international application into (language): : 8. ☐ separate indications concerning deposited microorganism or other biological material : 9. ☐ sequence listing in electronic form (indicate type and number of carriers) (i) ☐ copy submitted for the purposes of international search under Rule 13ter only (and not as part of the international application) : (ii) ☐ (only where check-box (b)(i) or (c)(i) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Rule 13ter : (iii) ☐ together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the sequence listing mentioned in left column : 10. ☐ tables in electronic form related to sequence listing (indicate type and number of carriers) (i) ☐ copy submitted for the purposes of international search under Section 802(b-quater) only (and not as part of the international application) : (ii) ☐ (only where check-box (b)(ii) or (c)(ii) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Section 802(b-quater) : (iii) ☐ together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the tables mentioned in left column : 11. ☒ other (specify): Return receipt postcard : 1	Number of items
Figure of the drawings which should accompany the abstract:	Language of filing of the international application: English	
Box No. X SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE <i>Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).</i>		
Salim A. Hasan, Reg. No. 38,175 LEYDIG, VOIT & MAYER, LTD.		

For receiving Office use only	
1. Date of actual receipt of the purported international application:	2. Drawings: ☐ received: ☐ not received:
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:	
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):	
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA /	
6. ☐ Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	
For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

JANCI, David, F.
USG Corporation
Research & Technology Center
700 North Highway 45
Libertyville, IL 60048-1296
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year) 26 June 2007 (26.06.2007)	
Applicant's or agent's file reference 238582	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US2005/031466	International filing date (day/month/year) 02 September 2005 (02.09.2005)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

UNITED STATES GYPSUM COMPANY
125 South Franklin Street
Chicago, IL 60606-4678
United States of America

State of Nationality

US

State of Residence

US

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

UNITED STATES GYPSUM COMPANY
550 West Adams Street
Chicago, IL 60661-3637
United States of America

State of Nationality

US

State of Residence

US

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office	☒ the designated Offices concerned
☒ the International Searching Authority	☐ the elected Offices concerned
☐ the International Preliminary Examining Authority	☐ other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Massa Sabine

Facsimile No. +41 22 338 87 40

e-mail pt01.pct@wipo.int

Telephone No. +41 22 338 74 01

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

JANCI, David, F.
USG Corporation
Research & Technology Center
700 North Highway 45
Libertyville, IL 60048-1296
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year) 12 September 2007 (12.09.2007)	
Applicant's or agent's file reference 238582	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US2005/031466	International filing date (day/month/year) 02 September 2005 (02.09.2005)
International publication date (day/month/year) 15 March 2007 (15.03.2007)	Priority date (day/month/year) 01 September 2005 (01.09.2005)
Applicant UNITED STATES GYPSUM COMPANY et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
01 September 2005 (01.09.2005)	11/217,720	US	08 September 2007 (08.09.2007)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Dorothee Mülhausen

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Facsimile No. +41 22 338 82 70
Telephone No. +41 22 338 74 01

Form PCT/IB/304 (October 2005)

I/DDVB5JRG0

100

891

622

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 05/599 de un documento escrito en inglés, el cual para su identificación se sella con el sello del traductor al tiempo con la presente. Esta traducción ha sido preparada por Juan Pablo Piedrahita Aguilera, Traductor e Intérprete Oficial debidamente reconocido de conformidad con el Certificado de Idoneidad Profesional No. 0045 expedido por la Universidad Nacional de Colombia, por el Ministerio de Relaciones Exteriores y autorizado por el Ministerio del Interior y de Justicia, por resolución número 718 de 2003.

(Se traduce un Certificado notarial, certificado de autorización del Estado de Illinois y Apostilla No. C05GL23962, escritos en inglés, adjuntos a un poder otorgado por la compañía UNITED STATES GYPSUM COMPANY, firmado por Michel M. Geoffrey, con fecha 12 de octubre, 2005, escrito en inglés y español.)

(En español e inglés, poder otorgado por la compañía UNITED STATES GYPSUM COMPANY, firmado por Michel M. Geoffrey, con fecha 12 de octubre, 2005, una (1) hoja).

CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es una SOCIEDAD)

(Poderes otorgados en El Salvador, México, Estados Unidos de América y Venezuela)

Expedido hoy día 12 de octubre, 2005, el suscrito Notario CERTIFICA que:

- 1). Michael M. Goffrey, (nombre de quien firma el poder), mayor de edad y domiciliado en Chicago, Illinois, suscribió el anterior documento.
 - 2) El otorgante le es conocido personalmente y tiene capacidad para firmar el documento.
 - 3) El otorgante ha suscrito el anterior documento en su calidad de Secretario Asistente de la persona jurídica UNITED STATES GYPSUM COMPANY.
- La mencionada persona jurídica con domicilio comercial en Chicago, Illinois, está debidamente constituida, tiene actualmente existencia legal y el fin para el cual se otorga este poder se encuentra dentro de su objeto social.
- El otorgante tiene en efecto la capacidad referida y su representación es



legal y está autorizado para otorgar este poder.

6) Fundamento las certificaciones 3), 4) y 5) en los documentos auténticos que para tal fin me fueron exhibidos.

(Firmado) AIDA BLEKHMANN, Notario Público

(Sello Notarial a tinta: SELLO OFICIAL, AIDA BLEKHMANN, NOTARIO PÚBLICO – ESTADO DE ILLINOIS, MI COMISIÓN VENCE SEPT. 30, 2006)

Nota: El Consulado de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

Para todos los demás países el Señor Cónsul de Colombia o ante quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia de: 1) la existencia legal de la sociedad, 2) que cumple actualmente con su objeto social, y 3) que la persona o personas que otorgan este poder están facultadas para hacerlo. El Cónsul también certificará que los tuvo a la vista los documentos que prueban y acreditan tales circunstancias.

LEGALIZACIÓN POR EL CÓNSUL DE COLOMBIA A O POR APOSTILLA

(Sello Pre-impreso del Condado de Cook, Illinois)

Estado de Illinois)

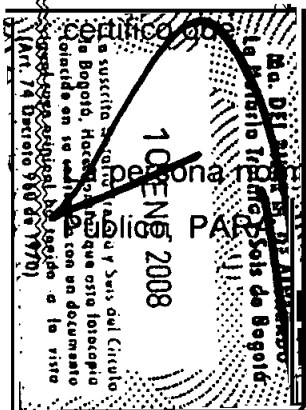
Condado de Cook)

CERTIFICADO DE AUTORIZACIÓN

Yo, DAVID ORR, Escribano del Condado de Cook en el Estado de Illinois,

BLEKHMANN, AIDA

La persona representada en el sello y firma del documento adjunto es un Notario Público del Estado de Illinois, y estaba autorizado para obrar como tal



en el momento de la presentación en Notaría de dicho documento.

Para verificar este Certificado de Autorización para un Acto Notarial, he estampado mi firma y sello oficial hoy día 26 de Octubre, 2005.

(Firmado) David Orr

Condado de Cook, Estado de Illinois

(Firmado) Maria Canalu

(Sello en Relieve, Condado de Cook, Estado de Illinois)

ESTADO DE ILLINOIS

SECRETARIA DE ESTADO

SPRINGFIELD, ILLINOIS

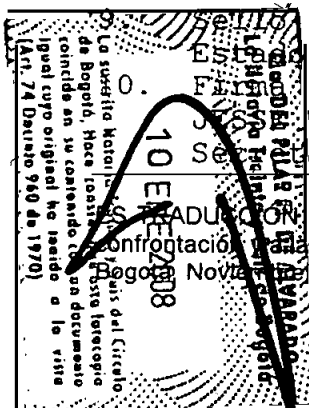
APOSTILLA

(Convención de la Haya de Octubre 5 de 1961)

1. País: Estados Unidos de América
Este documento público
2. Ha sido firmado por DAVID ORR
3. Actuando en calidad de Escribano del Condado, Condado de Cook.
4. Lleva el sello/estampilla del ESTADO DE ILLINOIS

Certificada

5. En Chicago, Illinois
6. Hoy 26 de octubre, 2005
7. Por El Secretario de Estado del Estado de Illinois,
8. No. C05GL23962



/ Estampilla (Sello Redondo Dorado de Oblea del Estado de Illinois)

0. Firmado (Firmado)

JUAN PABLO WHITE

Secretario de Estado, Estado de Illinois

TRADUCCION FIEL Y COMPLETA de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para su confrontación, la cual me remito.
Bogotá, Noviembre 10, 2005.

TRADUCCION OFICIAL No. 051599

JUAN PABLO PIEDRAHITA AGUILERA

TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL

RES. 718 DE MAYO 2003
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

103

COLOMBIA

Carrera 11 n° 86-53, Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 Fax: (57 1) 6350824 Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

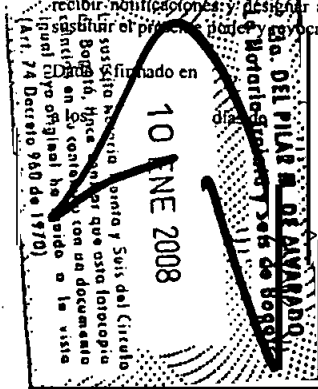
UNITED STATES GYPSUM COMPANY

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá, y tp. 20824 y CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, con Cédula de Ciudadanía No. 40.017.374 de Tunja, y tp. 36448, con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:
Solicitud de Patente en Colombia, presentada bajo el No. 05087218 correspondiente a PCT/US2004/083146

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñanzas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y convocar las sustituciones que hicieren.



POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned

Michael M. Geoffrey,
legal representative(s) of

UNITED STATES GYPSUM COMPANY

an organization existing under the laws of
State of Delaware

and in present execution of its business activity, domiciled at
125 South Franklin Street, Chicago, Illinois, U.S.A.

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identification card No. 41.654.882 of Bogotá, and tp. 20824 and CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, tp. 36448, identification card No. 40.017.374 of Tunja, residing in Bogotá, Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:
Patent Application in Colombia, file No.

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Granted and signed at Chicago, Illinois

on this 12th day of October of 2005.

Michael M. Geoffrey
Firma / signature

Michael M. Geoffrey

104



SPRINGFIELD, ILLINOIS

APOSTILLE
APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document,

2. has been signed by DAVID D. ORR

3. acting in the capacity of COUNTY CLERK, COOK COUNTY

4. bears the seal/stamp of STATE OF ILLINOIS

Certified

5. Chicago, Illinois

6. OCTOBER 26, 2005

7. by the Secretary of State, State of Illinois

No. 23962

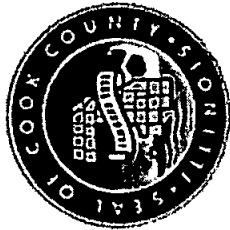
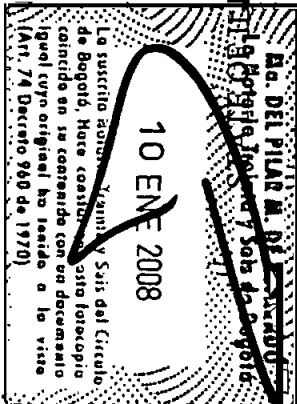
Seal Stamp:

10. Signature:

JESSE WHITE
SECRETARY OF STATE
STATE OF ILLINOIS

TRADUCCION OFICIAL No. 05 / 599
JUAN PABLO PIEDRAHITA AGUILERA
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
RES. 718 DE MAYO 2003
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

105



CERTIFICATE OF AUTHORITY

I, DAVID ORR, County Clerk of Cook County in the State of Illinois, certify that

BLEKHMEN, AIDA

the person named in the seal and signature on the attached document, is a Notary Public for the State of Illinois and was authorized to act as such at the time of the document's notarization.

To verify this Certificate of Authority for a Notarial Act, I have affixed my signature and seal of office this 26 day of October, 2005

David Orr

Cook County Clerk, State of Illinois

Maria Canales
Deputy

TRADUCCION OFICIAL No. 05 / 5 9 9
JUAN PABLO PIEDRAHITA AGUILERA
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
RES. 718 DE MAYO 2003
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

CERTIFICADO NOTARIAL

(Cuando el solicitante es SOCIEDAD)

(Poderes otorgados en: El Salvador, Estados Unidos, México y Venezuela)

A los _____ días del mes de _____ de _____
el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado _____
_____ firmó de su puño
y letra el documento que antecede.

2. Conoce al (a) otorgante y que este (a) está legalmente capacitado para el otorgamiento.

3. El otorgante ha firmado el referido documento en su carácter de _____

de la persona jurídica UNITED STATES GYPSUM COMPANY

4. La citada persona jurídica con sede en _____ está legalmente constituida, que tiene actualmente existencia legal y que el acto para el cual se ha otorgado este poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.
5. El otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta, que esta es legítima y que está facultado para otorgar este poder.
6. Las anteriores certificaciones de los puntos 3, 4 y 5, me constan porque he tenido a la vista los documentos auténticos.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es INDIVIDUO)

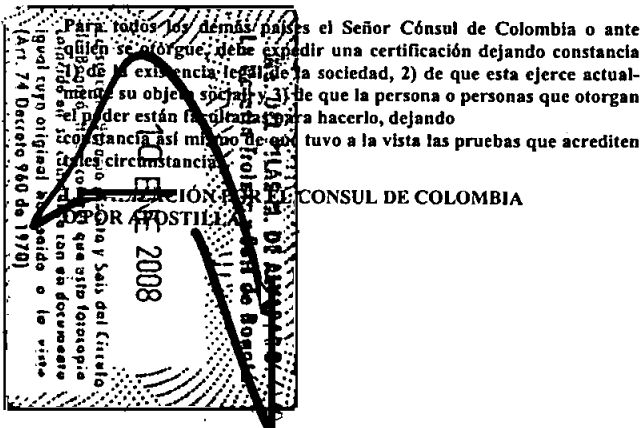
A los _____ días del mes de _____ de _____
el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en _____
_____ firmó en su presencia
el documento que antecede, conoce al otorgante y que este está legalmente capacitado para el otorgamiento.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.



NOTARIAL CERTIFICATE

(When the applicant is a CORPORATION)

(Powers of attorney granted in: El Salvador, Mexico, U.S.A. and Venezuela)

This 12th day of October, 2005,
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. Michael M. Geoffrey
(name of the person who signs the power of attorney)

of legal age and domiciled in Chicago, Illinois set his hand on the foregoing document.

2. The grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

3. The grantor has executed the foregoing document in his capacity of Assistant Secretary.

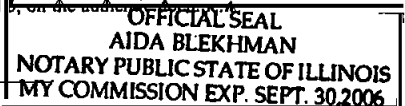
of the juridical person UNITED STATES GYPSUM COMPANY

4. The mentioned juridical person with place of business in Chicago, Illinois is duly organized, has actual legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.

5. The grantor has in fact the referred quality and that his/her representation is legal and that he/she is empowered to grant this power of attorney.

6. I have based the above certifications 3, 4 and 5, on the documents which for such purpose were exhibited to me.

Aida Blekman
Notary Public



NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

NOTARIAL CERTIFICATE (When the applicant is an INDIVIDUALS)

On this _____ day of the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. _____
(name of the person who signs the Power of Attorney)

of legal age and domiciled at _____

_____ signed in his presence the foregoing document, the grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

For all other countries the Colombian Consul or before who it is granted must issue a certification stating 1) the legal existence of the corporation, 2) that the corporate purposes are actually being accomplished, 3) that the person or persons who grant this Power of Attorney are empowered to do it. The Consul will certify also that the documents evidencing those circumstances were exhibited to him.

LEGALIZATION BY THE COLOMBIAN CONSUL OR BY APOSTILLE.

05/599
TRADUCCION OFICIAL No. _____
JUAN PABLO PEDRAHITA AGUILERA
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
RES. 718 DE MAYO 2003
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

107



No. 08-021704- -00000-0000

Fecha: 2008-02-29 16:09:59 Dep. 2020 NUECREACIONI
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 107

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE

PCT

PATENTE DE INVENCION []

MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Descripción de la invención []
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable

Fecha

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

104

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
RODRIGUEZ D^a ALEMAN DILIA MARIA
Apoderado(a) y/o Representante de
UNITED STATES GYPSUM COMPANY

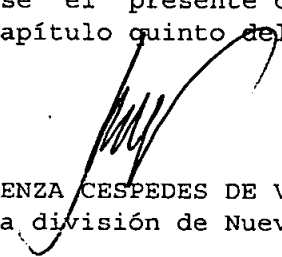
REFERENCIA	Radicación No.	8 21704
	Solicitud internacional	PCT/US2005/03466
	Fecha inicio fase nacional	01/04/2008
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	6271

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 16 MAYO 2008
jfernand