

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

ENTRADA EN FASE NACIONAL

05-50205

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO SISTEMA DE POLIURETANO Y APLICACION DEL MISMO

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE SRI SPORTS, INC.

DOMICILIO LEANDER, TEXAS 78641, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO MARIA FERNANDA CASTELLANOS

22. SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

PETITORIO

AS: 97.009



SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación: 000000000000000000

Folios: 05

Fecha (ADM): 2004-05-24 16:33:36

Trámite: 011 PCT-ENTENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAR
Dependencia: 0020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

PCT

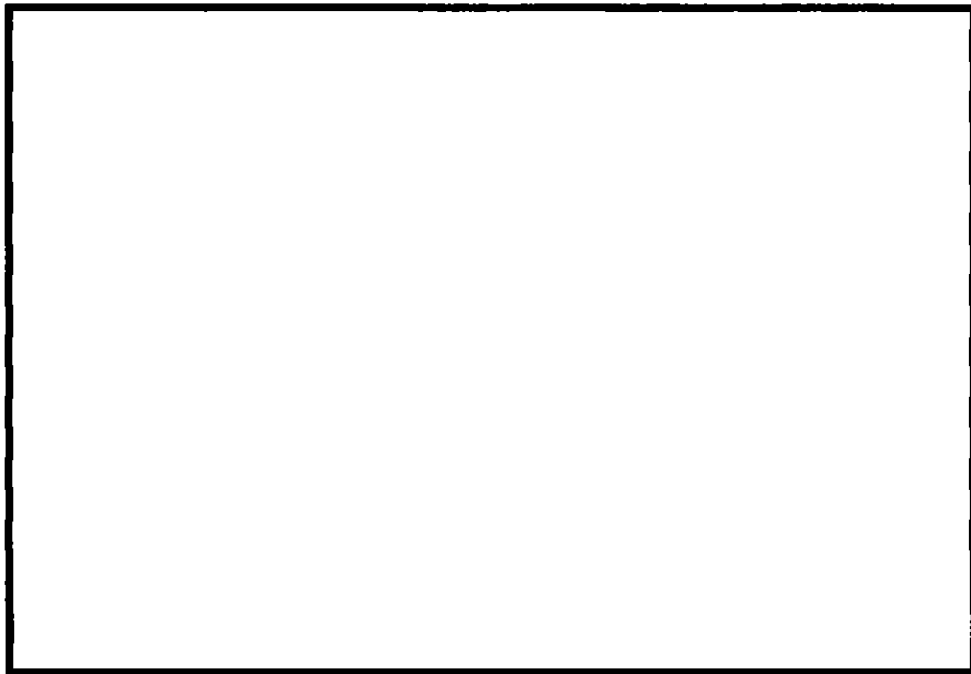
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 SOLICITUD DE:			
☒ Patente de Invención.		☐ Patente de Modelo de Utilidad.	
☐ Capítulo I.		☒ Capítulo II.	
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: SRI SPORTS, INC. Dirección: 701 Leander Drive, Leander TX 78641, Estados Unidos de América Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos Lugar de Constitución: Estados Unidos Teléfono: Fax E-mail		IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: MARIA FERNANDA CASTELLANOS Dirección: Cra. 7 No. 16-56 Piso 9 Teléfono: 380-2200 Fax: 380-2700 E-mail:		IDENTIFICACION C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número <u>52.055.348</u> TP <u>91184</u>
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: Tim Croley Dirección: 122 Cedarwood Trail NW, Cleveland, TN 37312, Estados Unidos de América Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos de América		
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. <u>PCT/US2003/034066</u> Fecha <u>27-10-2003</u> Publicación Internacional No. <u>WO 2004/039889 A1</u> Fecha <u>13-05-2004</u>			
Título (54): <u>SISTEMA DE POLIURETANO Y APLICACIÓN DEL MISMO</u>			
7 Clasificación Internacional (51) _____			
8 Prioridad	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
SI ☒ NO ☐	<u>US</u>	<u>29-10-2002</u>	<u>10/282.591</u>
Copia de la solicitud de patente internacional No. <u>03/034066</u> Fecha <u>27-10-2003</u>			
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.			

2

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. \$443.000
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción 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 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: Tarjeta de propietarios.

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Solici la concesión de la patente

NOMBRE: MARIA FERNANDA CASTELLANOS

FIRMA:

C.C. 52035348 de Bogotá, D.C. 1974

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación : 87000005 00000000 Folia: 95
Fecha (AMB): 2005-04-24 14:33:30
Trámite : 011 DPT-001001 779 FASE NÚM? 411 PRESENTAR
Dependencia: 2000 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

MIT : B00174089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 05 - 31,310
FECHA : ABRIL 29 DE 2005

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRIGARD Y URRUTIA ABOGADO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	40114056	19/04/2005	1.695,000.00
BRIGARD Y URRUTIA ABOGADO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	41442436	28/04/2005	403,000.00
BRIGARD Y URRUTIA ABOGADO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	41442437	28/04/2005	91,000.00
BRIGARD Y URRUTIA ABOGADO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	41442438	28/04/2005	447,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	443,000.00
		TOTAL :	\$ 443,000.00

SON: CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

41

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Folios: 95
Radicacion: 03858295 00000000
Fecha (AMD): 2005-05-24 14:33:30
Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACT 411 PRESENTAR
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

MIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 05 - 31,311
FECHA : ABRIL 29 DE 2005

***** C O N S I G N A C I O N ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRIGARD Y URRITIA ABOGADO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	40114056	19/04/2005	1,695,000.00
BRIGARD Y URRITIA ABOGADO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	41442436	28/04/2005	403,000.00
BRIGARD Y URRITIA ABOGADO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	41442437	28/04/2005	91,000.00
BRIGARD Y URRITIA ABOGADO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	41442438	28/04/2005	447,000.00

***** C O N C E P T O ****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	32 CARATULAS DE PATENTE	2,200.00
TOTAL :			\$ 2,200.00

SON: DOS MIL DOSCIENTOS PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
13 May 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2004/039889 A1

(51) International Patent Classification: C08L 75/04,
C08G 18/08, 18/10, 18/24, C09D 175/04, C08K 3/36

(21) International Application Number:
PCT/US2003/034066

(22) International Filing Date: 27 October 2003 (27.10.2003)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Date:
10/28/99 29 October 2002 (29.10.2002) US

(71) Applicant (for all designated States except US): SRI
SPORTS, INC. (US/US); 701 Lamar Drive, Lamar,
TX 78641 (US).

(72) Inventor; and

(73) Inventor/Applicant (for US only): CROLEY, Tim
(US/US); 122 Cedarwood Trail NW, Cleveland, TN 37312
(US).

(74) Agents: EYMARD, Frank, C.; Adams and Reese LLP,
4500 One Shell Square, New Orleans, LA 70139 (US).

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

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

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limits for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments

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: POLYURETHANE SYSTEM AND APPLICATION THEREOF

(57) Abstract: A polyurethane system is disclosed for achieving a polyurethane surface derived from the catalyzed reaction of equivalent volumes of a polyisocyanate component and an active hydrogen component. The two-component system achieves optimal gel time and cure response for application as an athletic surface having an isocyanate index between about 105 and 115. Moreover, the disclosed invention achieves these results with a 1:1 by volume two-component system, which minimizes mixing errors during application of the surface.

WO 2004/039889 A1

POLYURETHANE SYSTEM AND APPLICATION THEREOF**DESCRIPTION****TECHNICAL FIELD**

5 The present invention relates to a polyurethane surface and more specifically to a polyurethane surface derived from the catalyzed reaction of equivalent volumes of a polyisocyanate component and an active hydrogen component. Even more specifically, the present invention is related to a polyurethane surface formed by a two-component system, wherein substantially
10 equivalent volumes of the two components are utilized and optimal gel time and cure response are maintained for the application of the polyurethane as an athletic surface.

BACKGROUND ART

15 Polyurethanes are polymers that contain a significant number of urethane linkages within its molecular chain. The urethane linkages are formed by the condensation reaction of an isocyanate and an active hydrogen compound. The reaction product of the condensation reaction depends upon the structure of the active
20 hydrogen compound. The reaction of an isocyanate with a hydroxyl group forms urethane, while the reaction with a primary amine forms a substituted urea. The reaction of isocyanates with carboxylic acids, which produces amides, and the reaction of isocyanates with water, which produces amines, both result in the
25 liberation of carbon dioxide gas.

Thousands of different polyurethanes can be made from the array of commercially available isocyanate and active hydrogen compounds. They are typically divided into two categories, namely one-component systems and two-component systems.

30 The most common type of one-component system is a specially formulated prepolymer that is allowed to moisture cure with water vapor in the atmosphere. Other one-component systems are allowed to vapor cure under an amine atmosphere. One-component systems

can also be produced by chemically blocking isocyanate groups from reacting with active hydrogen compounds. Heat is applied to break the bonds of the blocking groups, allowing the polyurethane to cure.

5 Two-component systems may take one of two forms. The first, known as a one-shot system, comprises a resin component, which is a blend of an active hydrogen compound or mixture of active hydrogen compounds with catalysts, crosslinkers, surfactants, flame retardants, plasticisers, fillers, etc., that is mixed with
10 an isocyanate component, made up of only polyisocyanate. The second form of two-component system is known as a prepolymer system. First, a prepolymer is formed by reacting a portion of the polyisocyanate with an active hydrogen compound, which results in a polyisocyanate rich component, sometimes referred to
15 as the B component. The prepolymer is then reacted with a chain extender, sometimes referred to as the A component, which is a blend of an active hydrogen compound or mixture of active hydrogen compounds with catalysts, crosslinkers, surfactants, flame retardants, plasticisers, fillers, etc. The chain extender
20 increases the molecular weight of the prepolymer molecules and creates the final polyurethane polymer.

The conventional application of polyurethane as an athletic surface typically comprises a composite of rubber particles bound with a two-component polyurethane system to form a base mat. The
25 two components of the polyurethane system are generally mixed on site along with the rubber particles to form the composite surface. The base mat may be used alone, or it may be enhanced by the addition of a structural spray comprising a mixture of polyurethane and rubber sprayed on top the base mat creating a
30 textured surface. The base mat can also be coated with a flood coat of polyurethane and rubber. Alternatively, a full-pour system may be employed in which multiple layers are mixed and poured in place.

X³**DISCLOSURE OF THE INVENTION**

Regardless of the method employed, the formulation of the polyurethane system is of critical importance. Since the polyurethane is mixed on site, the formulation must be simple to use. The ideal formulation would comprise substantially equivalent volumes of the two components (a 1:1 system), which would reduce mixing errors. The formulation should also have an adequate gel time to permit the proper preparation of the surface, i.e. mixing, pouring, raking, etc. Further, adequate curing of the polyurethane should occur over a relatively broad range of ambient temperatures and relative humidity, and should be sufficient to ensure that the proper physical properties of the surface are attained. Finally, the formulation should minimize deleterious effects to the persons preparing the surface and to the environment. While conventional polyurethane systems may have addressed some of these issues individually, the present invention discloses a system formulation that addresses all of these issues and provides an athletic surface having acceptable physical properties.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 is a graph of viscosity vs. time illustrating the reaction-delaying effect of fumed silica. (1,000 centipoise = 1 pascal second)

Figure 2 is a side cross-sectional view of one preferred embodiment of an athletic surface utilizing the two-component polyurethane system of the present invention.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

In the following detailed description of the preferred embodiments, reference is made to the accompanying drawing which forms a part hereof, and exemplary formulations are provided in which are shown by way of illustration specific embodiments in

10/9

which the invention may be practiced. It is to be understood that other embodiments may be utilized, structural changes may be made, and formulations may be modified without departing from the scope of the present invention.

5 Polyurethane surfaces of the present invention may be derived from both aromatic and aliphatic polyisocyanates, which are commercially available for use in polyurethane formulations.

Aromatic polyisocyanates are generally faster reacting than aliphatic polyisocyanates. The most common aromatic
10 polyisocyanates are the 2,4 and 2,6 isomers of toluene diisocyanate (TDI) and polyisocyanate products based upon diphenylmethane 4,4' diisocyanate (MDI). Pure 4,4' MDI is commercially available, as well as blends of the pure material with either other MDI isomers, for example 2,4 MDI, or mixtures
15 of MDI oligomers (known as crude MDI). The most common aliphatic polyisocyanates are based upon isophorone diisocyanate and hexamethylene diisocyanate. These monomers may be modified to produce a range of dimers, trimers and biurets. In addition to aromatic and aliphatic polyisocyanates, cycloaliphatic,
20 araliphatic, and heterocyclic polyisocyanates, as well as modified polyisocyanates, those containing groups such as allophanate isocyanurate, urethane, urea, and the like, may also be employed. The preferred formulation comprises a mixture of the 4,4' MDI and the 2,4 MDI isomers.

25 The active hydrogen component of the present invention contains one or more compounds having isocyanate-reactive hydrogens. These compounds may include polyether polyols, polymer polyols, polyester polyols, polythioesters, polyacetal-containing polycarbonates, polyester amides, and modified natural
30 polyols, such as castor oil, carbohydrates and starch. The preferred active hydrogen component is a mixture of three or more of these compounds to yield adequate gel time, cure, hydrophobicity and proper specific gravity.

14 10

The polyisocyanate component of the present invention is preferably delivered as a prepolymer system. The prepolymer composition contains the selected polyisocyanate or mixture of polyisocyanates along with an active hydrogen compound, which
5 reacts with the polyisocyanate to form urethane linkages. An excess of polyisocyanate is employed to prevent gelling of the prepolymer composition. Any of the active hydrogen compounds employed in the active hydrogen component of the polyurethane system can be used in the preparation of the prepolymer. The
10 preferred active hydrogen component contained in the prepolymer is a low molecular weight polyol, which provides for a faster cure of the polyurethane surface.

The polyurethane system of the present invention may also contain additional materials, such as catalysts, crosslinkers,
15 surfactants, flame retardants, plasticisers, fillers, pigments, UV stabilizers, antioxidants, microbiocides, algacides, dehydrators, thixotropic agents, wetting agents, flow modifiers, deaerators and extenders. The additives are chosen based on the requirements of the particular application and compatibility with
20 the other system components. While one or more of these additives may be present in the B component, the additives are preferably combined into the A component to better formulate the 1:1 ratio.

Suitable fillers include inorganic fillers, such as calcium
25 carbonate and siliceous material, metal oxides, such as, kaolin, aluminum oxides, aluminum silicates, titanium oxides, and iron oxides, metal salts, such as chalk and barium sulfate, and organic fillers, such as carbon black, melamine, rosin, and polymers. Reinforcing fibrous fillers could also be used when a
30 stiffness of the surface is desired. Several of these fillers also impart color to the polyurethane system. Additional pigments, such as metal oxides, azo and diazo dyes, phthalocyanines, and diazines, may be employed to achieve the desired finish.

XZ 11

Surface-active additives, including wetting agents, such as fluorosurfactants, may be employed to incorporate greater quantities of fillers into the polyurethane system. These additives also improve the flow properties of the polyurethane system and aid application. Antifoams, such as fluoromodified polysiloxanes, methylalkyl polysiloxanes, and silicone-free polymeric defoamers, may be employed to decrease the foaming tendency of surface-active agents. Air release agents, such as fluorosilicone solutions, may also be employed in addition to antifoams to accelerate their action.

Moisture scavengers, such as molecular sieves, oxazolidine, and p-toluenesulfonyl isocyanate, may be employed to prevent contamination due to atmospheric humidity.

Suitable UV stabilizers include substituted resorcinols, salicylates, benzotriazoles and benzophenones, and sterically hindered amines.

Plasticizers may be employed to alter the properties of the polyurethane surface and/or reduce the viscosity of the polyurethane component composition making it easier to process and handle. Suitable plasticisers include phthalates, phosphates, chlorinated biphenyls and aromatic oils.

The reaction of isocyanates with hydroxyl groups is relatively slow in the absence of a catalyst. In order to achieve sufficient reaction rates and cured properties, many different types of catalysts are used in polyurethane systems. Suitable catalysts for the present invention include: tertiary amines; salts, such as phenol salt, hexanoate, oleate, and the like; strong bases, such as alkali and alkaline earth metal hydroxides, alkoxides, and phenoxides; acidic metal salts of strong acids, such as ferric chloride, stannic chloride, bismuth nitrate and chloride, and the like; chelates of various metals such as those that can be obtained from acetylacetone, benzoylacetone, trifluoroacetyl acetone, ethyl acetoacetate and the like with metals, such as beryllium, magnesium, zinc,

12
13

cadmium, lead, titanium, zirconium, tin, arsenic, bismuth, chromium, molybdenum, manganese, iron, cobalt and nickel; alcoholates and phenolates of various metals, such as Ti(OR), Sn(OR), Al(OR), and the like, wherein R is alkyl or aryl and the
5 reaction products of alcoholates with carboxylic acids, beta-diketones, and 2-(N,N-dialkylamino)alcohols; salts of organic acids with a variety of metals such as alkali metals, alkaline earth metals, aluminium, tin, lead, manganese, cobalt, nickel and copper; organometallic derivatives of tetravalent tin, trivalent
10 and pentavalent arsenic, antimony, and bismuth and metal carbonyls of iron and cobalt, mercury compounds, such as arylmercury carboxylates, phenylmercury acetate and propionate, and the like. These catalyst may be used alone or in combination.

15 The two-component polyurethane system of the present invention extends gel time (also known as pot life) without sacrificing cure response, which makes it particularly useful for constructing athletic surfaces. After mixing the components of the two-component system, there is a limited amount of time
20 before the material develops a viscosity that prevents proper application of the product. Conventional polyurethane systems have attempted to provide a similar balance between pot life and cure response by formulating catalyst blends that simulate the delayed catalytic activity of mercury compounds, which have
25 limited use due their toxicity. For example, the reversible hydrolysis of certain bismuth catalysts has been used to achieve a delayed reaction. Volatile chelating agents have also been employed to inhibit metal catalyst, but the release of the volatile chelating agent may expose persons applying the
30 polyurethane surface to harmful vapors. Even with the implementation of these conventional delayed action systems, a two-component system has not been developed that would reduce the possibility of mixing errors during application and result in a polyurethane with suitable physical properties for use as an

14 13

athletic surface. One preferred embodiment of the present invention provides an improved formulation by employing an effective amount of fumed silica as part of the A component as a reaction-delaying agent, which extends pot life sufficiently to allow proper application of the polyurethane surface, without significantly increasing the viscosity of the A component. The presence of between about 0.25 wt% and about 0.9 wt% fumed silica allows isocyanate/polyol/catalyst blends that previously exhibited shortened pot life as the ideal equivalent volume ratio of A component to B component was approached. One preferred embodiment of the present invention utilizes an organotin catalyst, previously thought to have too fast of a reaction rate for preparation of athletic surfaces. However, the addition of an effective amount of fumed silica sufficiently extends pot life and permits the use of fast-acting catalysts. While the preferred embodiment of the present invention

The following examples are provided to illustrate the invention, but are not intended to limit the scope thereof.

20

EXAMPLE 1:**A Component:**

	Polyether diol, avg. M.W. of 2000	25.05 wt%
	Polyether triol, approx. 240 mg KOH/g	3.78 wt%
25	Dipropylene glycol	8.32 wt%
	Ricinus oil	18.90 wt%
	Barium Sulfate	15.12 wt%
	Calcium Carbonate	19.66 wt%
	Iron Oxide	2.45 wt%
30	Fluorosurfactant	0.05 wt%
	Organotin catalyst	0.02 wt%
	Iron acetylacetonate	0.02 wt%
	Phthalate of C7-C11 alcohols	3.78 wt%

Molecular sieve	1.25 wt%
Polysiloxane	0.30 wt%
Hindered amine UV Stabilizer	0.80 wt%
Fumed silica	0.50 wt%

5

B Component:

Modified diphenylmethane 4,4'-diisocyanate	20.00 wt%
High 2,4 isomer blend of diphenylmethane diisocyanate	26.00 wt%
10 Polyether diol, avg. M.W. of 2000	54.00 wt%

The A component and B component of Example 1 were mixed at a 1:1 volume ratio and allowed to cure at 75°F (24°C). The resulting polyurethane surface exhibited a gel time of 18 minutes and a sufficient cure time for an athletic surface application.

EXAMPLE 2:

The polyurethane formulation of Example 1 was compared to a similar formulation that did not contain fumed silica. Both two-component systems were mixed and allowed to cure at 75°F (24°C). The formulation that did not contain fumed silica exhibited a gel time of 7 minutes, 35 seconds. The formulation containing fumed silica exhibited a 237% increase in gel time without significantly effecting cure response for an athletic surface application.

EXAMPLE 3:

30 A Component:

Polyether diol, avg. M.W. of 2000	19.07 wt%
Dipropylene glycol	7.50 wt%
Ricinus oil	28.16 wt%

76 15

	Barium Sulfate	37.58 wt%
	Iron Oxide	2.33 wt%
	Organotin catalyst	0.03 wt%
	Fluorosilicone	0.90 wt%
5	2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	1.21 wt%
	Molecular sieve	1.18 wt%
	Polysiloxane	0.50 wt%
	Hindered amine UV Stabilizer	0.75 wt%
	Fumed silica	0.79 wt%

10

B Component:

	High 2,4 isomer blend of diphenylmethane diisocyanate	18.87 wt%
	Polyether diol, avg. M.W. of 2000	51.03 wt %
15	Polymeric dimethylene diisocyanate	30.00 wt%
	Fluorosilicone	0.10 wt%

The A component and B component of Example 3 were mixed at a 1:1 volume ratio and allowed to cure at 75°F (24°C). During the cure, a viscometer was employed to measure the rate of reaction. The data obtained is illustrated in Figure 1 and shows the reaction delaying properties of fumed silica. An air release agent was added to the B component, which is formulated as a prepolymer, to improve dispersion of the 2,4 isomer blend and the polymeric dimethylene diisocyanate.

The exemplary 1:1 two-component polyurethane formulations of Examples 1 and 3 are well suited for preparing an athletic surface. Since the volumes of component A and B are substantially equivalent, the potential for mixing errors is minimized. Further, the gel time is adequately extended to between about 18 minutes to about 30 minutes, which permits the surface to be mixed, poured and raked before the viscosity of the system reaches values that prevent proper application. The overnight cure response at ambient temperatures ranging from

17/16

about 60°F (15°C) to about 95°F (35°C) is also adequate to allow surface finishing work to proceed the next day. Athletic surfaces prepared using formulations according to the present invention exhibit Shore A-2 hardness between about 50 and about 70, tensile strengths between about 200 (1,379 kPa) and about 300 psi (2,068 kPa), compression between about 5% and about 7% at 25 psi (172 kPa) and about 35% to about 40% at 270 psi (1,861 kPa), and little change in resiliency between about 35°F (1°C) to about 120°F (49°C).

Figure 2 illustrates one preferred embodiment of an athletic surface 10 utilizing the two-component polyurethane system of the present invention. The athletic surface 10 is applied on sub-base 20. The sub-base 20 may be any suitable foundation, but an asphalt sub-base is preferred. The two-component polyurethane system of the present invention is then utilized to form base layer 30. After mixing component A and component B of the two-component polyurethane system, resilient particles 35 are incorporated into the liquid mixture of the two components. The resilient particles 35 may be constructed of any suitable elastomeric material, but is preferably rubber granules. The two-component polyurethane/resilient particle mixture is then poured over the sub-base 20. A single base layer 30 may be sufficient for a particular application or additional base layers may be built upon lower base layers to achieve a predetermined thickness. Depending on the application of the athletic surface being prepared, the base layer 30 alone may be sufficient. However, some applications require additional surface preparation as shown in Figure 2. A top layer 40 may be installed over the base layer 30. The top layer 40 is prepared utilizing the same two-component polyurethane system as the base layer 30, but without pre-mixing resilient particles. After pouring the top layer 40, resilient particles 42 are broadcasted over and embedded into the surface of the top layer 40, providing a textured surface. A final polyurethane coating 44 is then

18 17

applied over the resilient particles 42 to ensure proper adhesion. The final polyurethane coating 44 is preferably an aliphatic coating, which provides superior UV stabilization.

Although the present invention has been described in terms of specific embodiments, it is anticipated that alterations and modifications thereof will no doubt become apparent to those skilled in the art. It is therefore intended that the following claims be interpreted as covering all alterations and modifications that fall within the true spirit and scope of the invention.

XCT 10

CLAIMS

What is claimed is:

1. A two-component polyurethane binder system comprising: a
5 first component comprising at least one compound having active
hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality,
at least one catalyst to accelerate the reaction and formation of
urethane linkages, and an effective amount of fumed silica to
delay the action of said catalyst; and a second component
10 comprising at least one polyisocyanate.
2. The two-component system of claim 1, wherein said first
component has a sufficient density to permit reaction with said
second component by mixing substantially equivalent volumes of
15 said first and said second components.
3. The two-component system of claim 1, wherein said first
component has a sufficient hydroxyl equivalent weight to form a
polyurethane having an isocyanate index between about 105 to
20 about 115.
4. The two-component system of claim 1, wherein said at least
one compound having active hydrogen atoms capable of reacting
with isocyanate functionality comprises a solution of at least
25 one polyester polyol and at least one polyether polyol.
5. The two-component system of claim 3, wherein said polyester
polyol is castor oil.
- 30 6. The two-component system of claim 1, wherein said at least
one catalyst is a tertiary amine.

19

7. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is selected from the group consisting of a phenol salt, hexanoate, and oleate.

5 8. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is selected from the group consisting of an alkali earth metal hydroxide, an alkaline earth metal hydroxide, an alkoxide, and a phenoxide.

10 9. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is selected from the group consisting of ferric chloride, stannic chloride, bismuth nitrate and bismuth chloride.

15 10. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is a chelate of a metal selected from the group consisting of beryllium, magnesium, zinc, cadmium, lead, titanium, zirconium, tin, arsenic, bismuth, chromium, molybdenum, manganese, iron, cobalt and nickel.

20 11. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is an alcoholate of a metal selected from the group consisting of titanium, tin, and aluminum.

25 12. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is a phenolate of a metal selected from the group consisting of titanium, tin, and aluminum.

30 13. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is a salt of an organic acid with a metal selected from the group consisting of an alkali earth metal, an alkaline earth metal, aluminum, tin, lead, manganese, cobalt, nickel and copper.

20
21

14. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is an organometallic derivative of a compound selected from the group consisting of tetravalent tin, trivalent arsenic, pentavalent arsenic, antimony, and bismuth.

5

15. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is a metal carbonyl of a compound selected from the group consisting of iron, cobalt, an arylmercury carboxylate, a phenylmercury acetate and a phenylmercury propionate.

10

16. The two-component system of claim 1, wherein said second component comprises an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

15

17. The two-component system of claim 1, wherein said second component comprises a mixture of a polymeric dimethylene diisocyanate and an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

20

18. The two-component system of claim 1, wherein said second component comprises an air release agent.

25

19. The two-component system of claim 1, wherein said second component is a prepolymer further comprising a compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality.

30

20. The two-component system of claim 19, wherein said compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality is a polyether polyol.

21. A resilient athletic surface comprising: a sub-base and a layer of substantially homogeneous composite material over said sub-base, said substantially homogeneous composite material

21

comprising resilient granules and a two-component polyurethane binder system having a first component comprising at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality, at least one catalyst to accelerate the reaction and formation of urethane linkages, and an effective amount of fumed silica to delay the action of said catalyst, and a second component comprising at least one polyisocyanate.

22. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said first component has a sufficient density to permit reaction with said second component by mixing substantially equivalent volumes of said first and said second components.

23. The resilient athletic surface of claim 21, further comprising a second layer over said layer of substantially homogeneous composite material, said second layer comprising a two-component polyurethane system having a first component comprising at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality, at least one catalyst to accelerate the reaction and formation of urethane linkages, and an effective amount of fumed silica to delay the action of said catalyst, a second component comprising at least one polyisocyanate, said first component having a sufficient density to permit reaction with said second component by mixing substantially equivalent volumes of said first and said second components; and having a textured upper surface formed by the embedding of resilient granules into said upper surface of said second layer.

24. The resilient athletic surface of claim 23, further comprising an aliphatic polyurethane top coat over said second layer.

25 22

25. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said first component of said two-component polyurethane binder system has a sufficient hydroxyl equivalent weight to form a polyurethane having an isocyanate index between about 105 to
5 about 115.

26. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality comprises a solution of at
10 least one polyester polyol and at least one polyether polyol.

27. The resilient athletic surface of claim 26, wherein said polyester polyol is castor oil.

15 28. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is a tertiary amine.

29. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is selected from the group consisting of a
20 phenol salt, hexanoate, and oleate.

30. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is selected from the group consisting of an alkali earth metal hydroxide, an alkaline earth metal hydroxide,
25 an alkoxide, and a phenoxide.

31. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is selected from the group consisting of ferric chloride, stannic chloride, bismuth nitrate and bismuth
30 chloride.

32. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is a chelate of a metal selected from the group consisting of beryllium, magnesium, zinc, cadmium, lead,

24 23
titanium, zirconium, tin, arsenic, bismuth, chromium, molybdenum, manganese, iron, cobalt and nickel.

33. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is an alcoholate of a metal selected from the group consisting of titanium, tin, and aluminum.

34. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is a phenolate of a metal selected from the group consisting of titanium, tin, and aluminum.

35. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is a salt of an organic acid with a metal selected from the group consisting of an alkali earth metal, an alkaline earth metal, aluminum, tin, lead, manganese, cobalt, nickel and copper.

36. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is an organometallic derivative of a compound selected from the group consisting of tetravalent tin, trivalent arsenic, pentavalent arsenic, antimony, and bismuth.

37. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is a metal carbonyl of a compound selected from the group consisting of iron, cobalt, an arylmercury carboxylate, a phenylmercury acetate and a phenylmercury propionate.

38. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said second component comprises an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

39. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said second component comprises a mixture of a polymeric dimethylene

diisocyanate and an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

40. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
5 second component comprises an air release agent.

41. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
second component is a prepolymer further comprising a compound
having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate
10 functionality.

42. The resilient athletic surface of claim 41, wherein said
compound having active hydrogen atoms capable of reacting with
isocyanate functionality is a polyether polyol.

15 43. A method of preparing a resilient athletic surface
comprising the steps of: providing a sub-base and preparing a
layer of substantially homogeneous composite material over said
sub-base, said substantially homogeneous composite material
20 comprising resilient granules and a two-component polyurethane
binder system having a first component comprising at least one
compound having active hydrogen atoms capable of reacting with
isocyanate functionality, at least one catalyst to accelerate the
reaction and formation of urethane linkages, and an effective
25 amount of fumed silica to delay the action of said catalyst, and
a second component comprising at least one polyisocyanate.

44. The method in accordance with claim 43, wherein said first
component has a sufficient density to permit reaction with said
30 second component by mixing substantially equivalent volumes of
said first and said second components.

45. The method in accordance with claim 43, wherein said first
component has a sufficient hydroxyl equivalent weight to form a

polyurethane having an isocyanate index between about 105 to about 115.

46. The method in accordance with claim 43, wherein said at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality comprises a solution of at least one polyester polyol and at least one polyether polyol.

47. The method in accordance with claim 46, wherein said polyester polyol is castor oil.

48. The method in accordance with claim 43, wherein said at least one catalyst is an organotin catalyst.

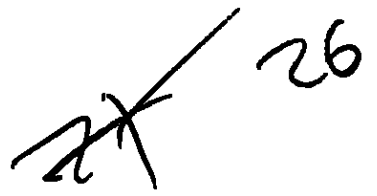
49. The method in accordance with claim 43, wherein said second component comprises an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

50. The method in accordance with claim 43, wherein said second component comprises a mixture of a polymeric dimethylene diisocyanate and an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

51. The method in accordance with claim 43, wherein said second component comprises an air release agent.

52. The method in accordance with claim 43, wherein said second component is a prepolymer further comprising a compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality.

53. The method in accordance with claim 43, wherein said compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality is a polyether polyol.



54. The method in accordance with claim 43, further comprising the step of providing a second layer over said layer of substantially homogeneous composite material, said second layer comprising a two-component polyurethane system having a first component comprising at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality, at least one catalyst to accelerate the reaction and formation of urethane linkages, and an effective amount of fumed silica to delay the action of said catalyst, a second component comprising at least one polyisocyanate, said first component having a sufficient density to permit reaction with said second component by mixing substantially equivalent volumes of said first and said second components; and having a textured upper surface formed by the embedding of resilient granules into said upper surface of said second layer.

55. The method in accordance with claim 54, further comprising the step of providing an aliphatic polyurethane top coat over said second layer.

27.

27

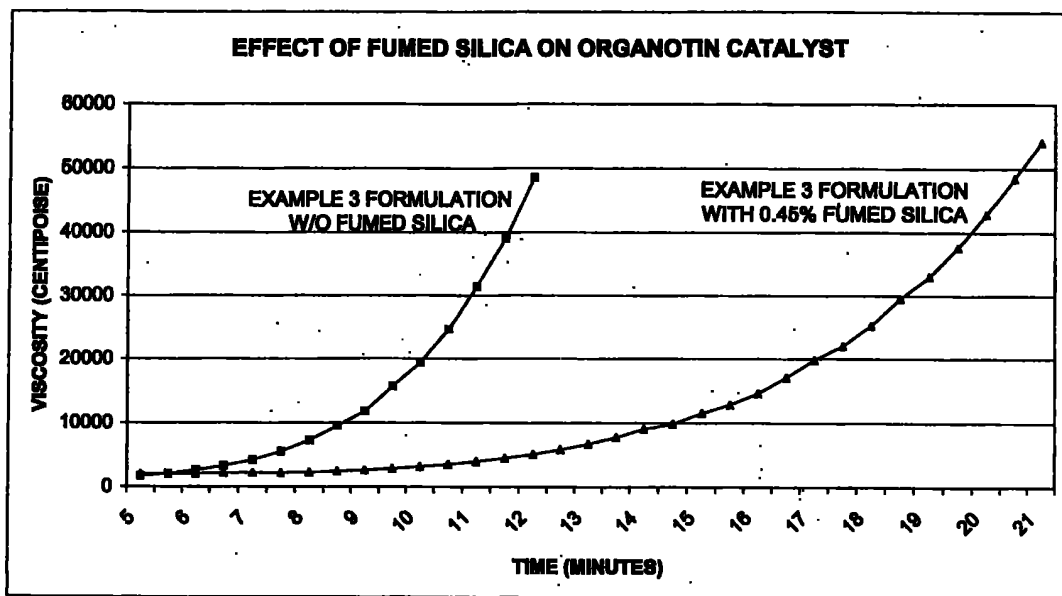


FIG. 1

24 B

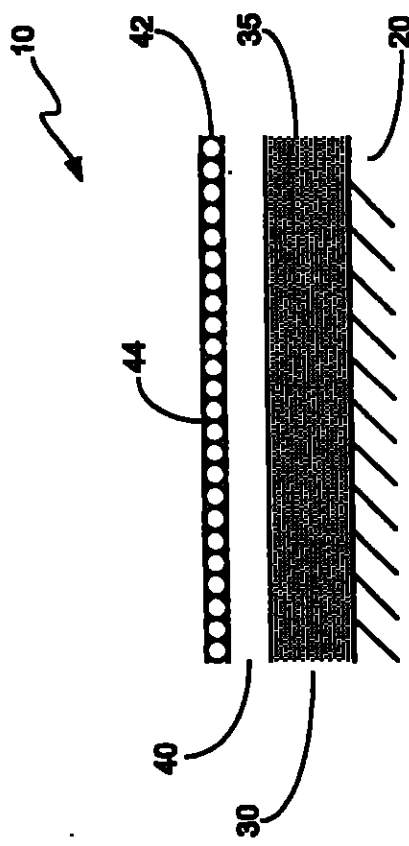


Fig. 2

POLYURETHANE SYSTEM AND APPLICATION THEREOF

DESCRIPTION

TECHNICAL FIELD

5 The present invention relates to a polyurethane surface
and more specifically to a polyurethane surface derived from
the catalyzed reaction of equivalent volumes of a
polyisocyanate component and an active hydrogen component.
Even more specifically, the present invention is related to a
polyurethane surface formed by a two-component system,
10 wherein substantially equivalent volumes of the two
components are utilized and optimal gel time and cure
response are maintained for the application of the
polyurethane as an athletic surface.

15 **BACKGROUND ART**

Polyurethanes are polymers that contain a significant
number of urethane linkages within its molecular chain. The
urethane linkages are formed by the condensation reaction of
an isocyanate and an active hydrogen compound. The reaction
20 product of the condensation reaction depends upon the
structure of the active hydrogen compound. The reaction of
an isocyanate with a hydroxyl group forms urethane, while the
reaction with a primary amine forms a substituted urea. The
reaction of isocyanates with carboxylic acids, which produces
25 amides, and the reaction of isocyanates with water, which
produces amines, both result in the liberation of carbon
dioxide gas.

Thousands of different polyurethanes can be made from
the array of commercially available isocyanate and active
30 hydrogen compounds. They are typically divided into two
categories, namely one-component systems and two-component
systems.

The most common type of one-component system is a
specially formulated prepolymer that is allowed to moisture
35 cure with water vapor in the atmosphere. Other one-component
systems are allowed to vapor cure under an amine atmosphere.

One-component systems can also be produced by chemically
blocking isocyanate groups from reacting with active hydrogen

compounds. Heat is applied to break the bonds of the blocking groups, allowing the polyurethane to cure.

Two-component systems may take one of two forms. The first, known as a one-shot system, comprises a resin
 5 component, which is a blend of an active hydrogen compound or mixture of active hydrogen compounds with catalysts, crosslinkers, surfactants, flame retardants, plasticisers, fillers, etc., that is mixed with an isocyanate component, made up of only polyisocyanate. The second form of two-
 10 component system is known as a prepolymer system. First, a prepolymer is formed by reacting a portion of the polyisocyanate with an active hydrogen compound, which results in a polyisocyanate rich component, sometimes referred to as the B component. The prepolymer is then
 15 reacted with a chain extender, sometimes referred to as the A component, which is a blend of an active hydrogen compound or mixture of active hydrogen compounds with catalysts, crosslinkers, surfactants, flame retardants, plasticisers, fillers, etc. The chain extender increases the molecular
 20 weight of the prepolymer molecules and creates the final polyurethane polymer.

The conventional application of polyurethane as an athletic surface typically comprises a composite of rubber particles bound with a two-component polyurethane system to
 25 form a base mat. The two components of the polyurethane system are generally mixed on site along with the rubber particles to form the composite surface. The base mat may be used alone, or it may be enhanced by the addition of a structural spray comprising a mixture of polyurethane and
 30 rubber sprayed on top the base mat creating a textured surface. The base mat can also be coated with a flood coat of polyurethane and rubber. Alternatively, a full-pour system may be employed in which multiple layers are mixed and poured in place.

35

DISCLOSURE OF THE INVENTION

Regardless of the method employed, the formulation of the polyurethane system is of critical importance. Since the

32 31

polyurethane is mixed on site, the formulation must be simple to use. The ideal formulation would comprise substantially equivalent volumes of the two components (a 1:1 system), which would reduce mixing errors. The formulation should also have an adequate gel time to permit the proper preparation of the surface, i.e. mixing, pouring, raking, etc. Further, adequate curing of the polyurethane should occur over a relatively broad range of ambient temperatures and relative humidity, and should be sufficient to ensure that the proper physical properties of the surface are attained. Finally, the formulation should minimize deleterious effects to the persons preparing the surface and to the environment. While conventional polyurethane systems may have addressed some of these issues individually, the present invention discloses a system formulation that addresses all of these issues and provides an athletic surface having acceptable physical properties.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 is a graph of viscosity vs. time illustrating the reaction-delaying effect of fumed silica. (1,000 centipoise = 1 pascal second)

Figure 2 is a side cross-sectional view of one preferred embodiment of an athletic surface utilizing the two-component polyurethane system of the present invention.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

In the following detailed description of the preferred embodiments, reference is made to the accompanying drawing which forms a part hereof, and exemplary formulations are provided in which are shown by way of illustration specific embodiments in which the invention may be practiced. It is to be understood that other embodiments may be utilized, structural changes may be made, and formulations may be modified without departing from the scope of the present invention.

Polyurethane surfaces of the present invention may be derived from both aromatic and aliphatic polyisocyanates,

37 32

which are commercially available for use in polyurethane formulations. Aromatic polyisocyanates are generally faster reacting than aliphatic polyisocyanates. The most common aromatic polyisocyanates are the 2,4 and 2,6 isomers of
5 toluene diisocyanate (TDI) and polyisocyanate products based upon diphenylmethane 4,4' diisocyanate (MDI). Pure 4,4' MDI is commercially available, as well as blends of the pure material with either other MDI isomers, for example 2,4 MDI, or mixtures of MDI oligomers (known as crude MDI). The most
10 common aliphatic polyisocyanates are based upon isophorone diisocyanate and hexamethylene diisocyanate. These monomers may be modified to produce a range of dimers, trimers and biurets. In addition to aromatic and aliphatic polyisocyanates, cycloaliphatic, araliphatic, and
15 heterocyclic polyisocyanates, as well as modified polyisocyanates, those containing groups such as allophanate isocyanurate, urethane, urea, and the like, may also be employed. The preferred formulation comprises a mixture of the 4,4' MDI and the 2,4 MDI isomers.

20 The active hydrogen component of the present invention contains one or more compounds having isocyanate-reactive hydrogens. These compounds may include polyether polyols, polymer polyols, polyester polyols, polythioesters, polyacetal-containing polycarbonates, polyester amides, and
25 modified natural polyols, such as castor oil, carbohydrates and starch. The preferred active hydrogen component is a mixture of three or more of these compounds to yield adequate gel time, cure, hydrophobicity and proper specific gravity.

The polyisocyanate component of the present invention is
30 preferably delivered as a prepolymer system. The prepolymer composition contains the selected polyisocyanate or mixture of polyisocyanates along with an active hydrogen compound, which reacts with the polyisocyanate to form urethane linkages. An excess of polyisocyanate is employed to prevent
35 gelling of the prepolymer composition. Any of the active hydrogen compounds employed in the active hydrogen component of the polyurethane system can be used in the preparation of the prepolymer. The preferred active hydrogen component

34 33

contained in the prepolymer is a low molecular weight polyol, which provides for a faster cure of the polyurethane surface.

The polyurethane system of the present invention may also contain additional materials, such as catalysts, crosslinkers, surfactants, flame retardants, plasticisers, fillers, pigments, UV stabilizers, antioxidants, microbiocides, algaecides, dehydrators, thixotropic agents, wetting agents, flow modifiers, deaerators and extenders. The additives are chosen based on the requirements of the particular application and compatibility with the other system components. While one or more of these additives may be present in the B component, the additives are preferably combined into the A component to better formulate the 1:1 ratio.

Suitable fillers include inorganic fillers, such as calcium carbonate and siliceous material, metal oxides, such as, kaolin, aluminum oxides, aluminum silicates, titanium oxides, and iron oxides, metal salts, such as chalk and barium sulfate, and organic fillers, such as carbon black, melamine, rosin, and polymers. Reinforcing fibrous fillers could also be used when a stiffness of the surface is desired. Several of these fillers also impart color to the polyurethane system. Additional pigments, such as metal oxides, azo and diazo dyes, phthalocyanines, and diazines, may be employed to achieve the desired finish.

Surface-active additives, including wetting agents, such as fluorosurfactants, may be employed to incorporate greater quantities of fillers into the polyurethane system. These additives also improve the flow properties of the polyurethane system and aid application. Antifoams, such as fluoromodified polysiloxanes, methylalkyl polysiloxanes, and silicone-free polymeric defoamers, may be employed to decrease the foaming tendency of surface-active agents. Air release agents, such as fluorosilicone solutions, may also be employed in addition to antifoams to accelerate their action.

Moisture scavengers, such as molecular sieves, oxazolidine, and p-toluenesulfonyl isocyanate, may be

employed to prevent contamination due to atmospheric humidity.

Suitable UV stabilizers include substituted resorcinols, salicylates, benzotriazoles and benzophenones, and sterically hindered amines.

Plasticizers may be employed to alter the properties of the polyurethane surface and/or reduce the viscosity of the polyurethane component composition making it easier to process and handle. Suitable plasticisers include phthalates, phosphates, chlorinated biphenyls and aromatic oils.

The reaction of isocyanates with hydroxyl groups is relatively slow in the absence of a catalyst. In order to achieve sufficient reaction rates and cured properties, many different types of catalysts are used in polyurethane systems. Suitable catalysts for the present invention include: tertiary amines; salts, such as phenol salt, hexanoate, oleate, and the like; strong bases, such as alkali and alkaline earth metal hydroxides, alkoxides, and phenoxides; acidic metal salts of strong acids, such as ferric chloride, stannic chloride, bismuth nitrate and chloride, and the like; chelates of various metals such as those that can be obtained from acetylacetone, benzoylacetone, trifluoroacetyl acetone, ethyl acetoacetate and the like with metals, such as beryllium, magnesium, zinc, cadmium, lead, titanium, zirconium, tin, arsenic, bismuth, chromium, molybdenum, manganese, iron, cobalt and nickel; alcoholates and phenolates of various metals, such as Ti(OR), Sn(OR), Al(OR), and the like, wherein R is alkyl or aryl and the reaction products of alcoholates with carboxylic acids, beta-diketones, and 2-(N,N-dialkylamino)alcohols; salts of organic acids with a variety of metals such as alkali metals, alkaline earth metals, aluminium, tin, lead, manganese, cobalt, nickel and copper; organometallic derivatives of tetravalent tin, trivalent and pentavalent arsenic, antimony, and bismuth and metal carbonyls of iron and cobalt, mercury compounds, such as arylmercury carboxylates, phenylmercury

4/ 35

acetate and propionate, and the like. These catalyst may be used alone or in combination.

The two-component polyurethane system of the present invention extends gel time (also known as pot life) without
5 sacrificing cure response, which makes it particularly useful for constructing athletic surfaces. After mixing the components of the two-component system, there is a limited amount of time before the material develops a viscosity that prevents proper application of the product. Conventional
10 polyurethane systems have attempted to provide a similar balance between pot life and cure response by formulating catalyst blends that simulate the delayed catalytic activity of mercury compounds, which have limited use due their toxicity. For example, the reversible hydrolysis of certain
15 bismuth catalysts has been used to achieve a delayed reaction. Volatile chelating agents have also been employed to inhibit metal catalyst, but the release of the volatile chelating agent may expose persons applying the polyurethane surface to harmful vapors. Even with the implementation of
20 these conventional delayed action systems, a two-component system has not been developed that would reduce the possibility of mixing errors during application and result in a polyurethane with suitable physical properties for use as an athletic surface. One preferred embodiment of the present
25 invention provides an improved formulation by employing an effective amount of fumed silica as part of the A component as a reaction-delaying agent, which extends pot life sufficiently to allow proper application of the polyurethane surface, without significantly increasing the viscosity of
30 the A component. The presence of between about 0.25 wt% and about 0.9 wt% fumed silica allows isocyanate/polyol/catalyst blends that previously exhibited shortened pot life as the ideal equivalent volume ratio of A component to B component was approached. One preferred embodiment of the present
35 invention utilizes an organotin catalyst, previously thought to have too fast of a reaction rate for preparation of athletic surfaces. However, the addition of an effective amount of fumed silica sufficiently extends pot life and

37 36

permits the use of fast-acting catalysts. While the preferred embodiment of the present invention

The following examples are provided to illustrate the invention, but are not intended to limit the scope thereof.

5

EXAMPLE 1:

A Component:

	Polyether diol, avg. M.W. of 2000	25.05
10	wt%	
	Polyether triol, approx. 240 mg KOH/g	3.78
	wt%	
	Dipropylene glycol	8.32
	wt%	
15	Ricinus oil	18.90
	wt%	
	Barium Sulfate	15.12
	wt%	
	Calcium Carbonate	19.66
20	wt%	
	Iron Oxide	2.45
	wt%	
	Fluorosurfactant	0.05
	wt%	
25	Organotin catalyst	0.02
	wt%	
	Iron acetylacetonate	0.02
	wt%	
	Phthalate of C7-C11 alcohols	3.78
30	wt%	
	Molecular sieve	1.25
	wt%	
	Polysiloxane	0.30
	wt%	
35	Hindered amine UV Stabilizer	0.80
	wt%	
	Fumed silica	0.50
	wt%	

38/37

B Component:

	Modified diphenylmethane 4,4'-diisocyanate	20.00
5	wt%	
	High 2,4 isomer blend of diphenylmethane diisocyanate	26.00
	wt%	
	Polyether diol, avg. M.W. of 2000	54.00
10	wt%	

The A component and B component of Example 1 were mixed at a 1:1 volume ratio and allowed to cure at 75°F (24°C). The resulting polyurethane surface exhibited a gel time of 18 minutes and a sufficient cure time for an athletic surface application.

EXAMPLE 2:

The polyurethane formulation of Example 1 was compared to a similar formulation that did not contain fumed silica. Both two-component systems were mixed and allowed to cure at 75°F (24°C). The formulation that did not contain fumed silica exhibited a gel time of 7 minutes, 35 seconds. The formulation containing fumed silica exhibited a 237% increase in gel time without significantly effecting cure response for an athletic surface application.

EXAMPLE 3:

A Component:

30	Polyether diol, avg. M.W. of 2000	19.07
	wt%	
	Dipropylene glycol	7.50
	wt%	
35	Ricinus oil	28.16
	wt%	
	Barium Sulfate	37.58
	wt%	

34 38

	Iron Oxide	2.33
	wt%	
	Organotin catalyst	0.03
	wt%	
5	Fluorosilicone	0.90
	wt%	
	2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	1.21
	wt%	
	Molecular sieve	1.18
10	wt%	
	Polysiloxane	0.50
	wt%	
	Hindered amine UV Stabilizer	0.75
	wt%	
15	Fumed silica	0.79
	wt%	
	B Component:	
20	High 2,4 isomer blend of diphenylmethane diisocyanate	18.87
	wt%	
	Polyether diol, avg. M.W. of 2000	51.03
	wt %	
	Polymeric dimethylene diisocyanate	30.00
25	wt%	
	Fluorosilicone	0.10
	wt%	

30 The A component and B component of Example 3 were mixed at a 1:1 volume ratio and allowed to cure at 75°F (24°C). During the cure, a viscometer was employed to measure the rate of reaction. The data obtained is illustrated in Figure 1 and shows the reaction delaying properties of fumed silica.

35 An air release agent was added to the B component, which is formulated as a prepolymer, to improve dispersion of the 2,4 isomer blend and the polymeric dimethylene diisocyanate.

The exemplary 1:1 two-component polyurethane formulations of Examples 1 and 3 are well suited for

preparing an athletic surface. Since the volumes of component A and B are substantially equivalent, the potential for mixing errors is minimized. Further, the gel time is adequately extended to between about 18 minutes to about 30 minutes, which permits the surface to be mixed, poured and raked before the viscosity of the system reaches values that prevent proper application. The overnight cure response at ambient temperatures ranging from about 60°F (15°C) to about 95°F (35°C) is also adequate to allow surface finishing work to proceed the next day. Athletic surfaces prepared using formulations according to the present invention exhibit Shore A-2 hardness between about 50 and about 70, tensile strengths between about 200 (1,379 kPa) and about 300 psi (2,068 kPa), compression between about 5% and about 7% at 25 psi (172 kPa) and about 35% to about 40% at 270 psi (1,861 kPa), and little change in resiliency between about 35°F (1°C) to about 120°F (49°C).

Figure 2 illustrates one preferred embodiment of an athletic surface 10 utilizing the two-component polyurethane system of the present invention. The athletic surface 10 is applied on sub-base 20. The sub-base 20 may be any suitable foundation, but an asphalt sub-base is preferred. The two-component polyurethane system of the present invention is then utilized to form base layer 30. After mixing component A and component B of the two-component polyurethane system, resilient particles 35 are incorporated into the liquid mixture of the two components. The resilient particles 35 may be constructed of any suitable elastomeric material, but is preferably rubber granules. The two-component polyurethane/resilient particle mixture is then poured over the sub-base 20. A single base layer 30 may be sufficient for a particular application or additional base layers may be built upon lower base layers to achieve a predetermined thickness. Depending on the application of the athletic surface being prepared, the base layer 30 alone may be sufficient. However, some applications require additional surface preparation as shown in Figure 2. A top layer 40 may be installed over the base layer 30. The top layer 40 is

~~41~~ 40

prepared utilizing the same two-component polyurethane system as the base layer 30, but without pre-mixing resilient particles. After pouring the top layer 40, resilient particles 42 are broadcasted over and embedded into the surface of the top layer 40, providing a textured surface. A final polyurethane coating 44 is then applied over the resilient particles 42 to ensure proper adhesion. The final polyurethane coating 44 is preferably an aliphatic coating, which provides superior UV stabilization.

Although the present invention has been described in terms of specific embodiments, it is anticipated that alterations and modifications thereof will no doubt become apparent to those skilled in the art. It is therefore intended that the following claims be interpreted as covering all alterations and modifications that fall within the true spirit and scope of the invention.

42 41

CLAIMS

What is claimed is:

1. A two-component polyurethane binder system comprising: a
5 first component comprising at least one compound having
active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate
functionality, at least one catalyst to accelerate the
reaction and formation of urethane linkages, and an effective
amount of fumed silica to delay the action of said catalyst;
10 and a second component comprising at least one
polyisocyanate.
2. The two-component system of claim 1, wherein said first
component has a sufficient density to permit reaction with
15 said second component by mixing substantially equivalent
volumes of said first and said second components.
3. The two-component system of claim 1, wherein said first
component has a sufficient hydroxyl equivalent weight to form
20 a polyurethane having an isocyanate index between about 105
to about 115.
4. The two-component system of claim 1, wherein said at
least one compound having active hydrogen atoms capable of
25 reacting with isocyanate functionality comprises a solution
of at least one polyester polyol and at least one polyether
polyol.
5. The two-component system of claim 3, wherein said
30 polyester polyol is castor oil.
6. The two-component system of claim 1, wherein said at
least one catalyst is a tertiary amine.
- 35 7. The two-component system of claim 1, wherein said at
least one catalyst is selected from the group consisting of a
phenol salt, hexanoate, and oleate.

43 42

8. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is selected from the group consisting of an alkali earth metal hydroxide, an alkaline earth metal hydroxide, an alkoxide, and a phenoxide.

5

9. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is selected from the group consisting of ferric chloride, stannic chloride, bismuth nitrate and bismuth chloride.

10

10. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is a chelate of a metal selected from the group consisting of beryllium, magnesium, zinc, cadmium, lead, titanium, zirconium, tin, arsenic, bismuth, chromium, molybdenum, manganese, iron, cobalt and nickel.

15

11. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is an alcoholate of a metal selected from the group consisting of titanium, tin, and aluminum.

20

12. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is a phenolate of a metal selected from the group consisting of titanium, tin, and aluminum.

25

13. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is a salt of an organic acid with a metal selected from the group consisting of an alkali earth metal, an alkaline earth metal, aluminum, tin, lead, manganese, cobalt, nickel and copper.

30

14. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is an organometallic derivative of a compound selected from the group consisting of tetravalent tin, trivalent arsenic, pentavalent arsenic, antimony, and bismuth.

35

15. The two-component system of claim 1, wherein said at least one catalyst is a metal carbonyl of a compound selected

44 43

from the group consisting of iron, cobalt, an arylmercury carboxylate, a phenylmercury acetate and a phenylmercury propionate.

5 16. The two-component system of claim 1, wherein said second component comprises an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

10 17. The two-component system of claim 1, wherein said second component comprises a mixture of a polymeric dimethylene diisocyanate and an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

15 18. The two-component system of claim 1, wherein said second component comprises an air release agent.

20 19. The two-component system of claim 1, wherein said second component is a prepolymer further comprising a compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality.

25 20. The two-component system of claim 19, wherein said compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality is a polyether polyol.

30 21. A resilient athletic surface comprising: a sub-base and a layer of substantially homogeneous composite material over said sub-base, said substantially homogeneous composite material comprising resilient granules and a two-component polyurethane binder system having a first component comprising at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality, at least one catalyst to accelerate the reaction and formation of urethane linkages, and an effective amount of fumed silica to
35 delay the action of said catalyst, and a second component comprising at least one polyisocyanate.

44

22. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said first component has a sufficient density to permit reaction with said second component by mixing substantially equivalent volumes of said first and said second components.

5

23. The resilient athletic surface of claim 21, further comprising a second layer over said layer of substantially homogeneous composite material, said second layer comprising a two-component polyurethane system having a first component
10 comprising at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality, at least one catalyst to accelerate the reaction and formation of urethane linkages, and an effective amount of fumed silica to delay the action of said catalyst, a second component
15 comprising at least one polyisocyanate, said first component having a sufficient density to permit reaction with said second component by mixing substantially equivalent volumes of said first and said second components; and having a textured upper surface formed by the embedding of resilient
20 granules into said upper surface of said second layer.

24. The resilient athletic surface of claim 23, further comprising an aliphatic polyurethane top coat over said second layer.

25

25. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said first component of said two-component polyurethane binder system has a sufficient hydroxyl equivalent weight to form a polyurethane having an isocyanate index between about 105 to
30 about 115.

26. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality comprises a solution
35 of at least one polyester polyol and at least one polyether polyol.

11/6 45

27. The resilient athletic surface of claim 26, wherein said polyester polyol is castor oil.

28. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
5 at least one catalyst is a tertiary amine.

29. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
at least one catalyst is selected from the group consisting
of a phenol salt, hexanoate, and oleate.

10 30. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
at least one catalyst is selected from the group consisting
of an alkali earth metal hydroxide, an alkaline earth metal
hydroxide; an alkoxide, and a phenoxide.

15 31. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
at least one catalyst is selected from the group consisting
of ferric chloride, stannic chloride, bismuth nitrate and
bismuth chloride.

20 32. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
at least one catalyst is a chelate of a metal selected from
the group consisting of beryllium, magnesium, zinc, cadmium,
lead, titanium, zirconium, tin, arsenic, bismuth, chromium,
25 molybdenum, manganese, iron, cobalt and nickel.

33. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
at least one catalyst is an alcoholate of a metal selected
from the group consisting of titanium, tin, and aluminum.

30 34. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
at least one catalyst is a phenolate of a metal selected from
the group consisting of titanium, tin, and aluminum.

35 35. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said
at least one catalyst is a salt of an organic acid with a
metal selected from the group consisting of an alkali earth

47/46

metal, an alkaline earth metal, aluminum, tin, lead, manganese, cobalt, nickel and copper.

5 36. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is an organometallic derivative of a compound selected from the group consisting of tetravalent tin, trivalent arsenic, pentavalent arsenic, antimony, and bismuth.

10 37. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said at least one catalyst is a metal carbonyl of a compound selected from the group consisting of iron, cobalt, an arylmercury carboxylate, a phenylmercury acetate and a phenylmercury propionate.

15 38. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said second component comprises an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

20 39. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said second component comprises a mixture of a polymeric dimethylene diisocyanate and an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane
25 diisocyanate.

40. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said second component comprises an air release agent.

30 41. The resilient athletic surface of claim 21, wherein said second component is a prepolymer further comprising a compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality.

35 42. The resilient athletic surface of claim 41, wherein said compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality is a polyether polyol.

48 47

43. A method of preparing a resilient athletic surface comprising the steps of: providing a sub-base and preparing a layer of substantially homogeneous composite material over said sub-base, said substantially homogeneous composite material comprising resilient granules and a two-component polyurethane binder system having a first component comprising at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality, at least one catalyst to accelerate the reaction and formation of urethane linkages, and an effective amount of fumed silica to delay the action of said catalyst, and a second component comprising at least one polyisocyanate.

44. The method in accordance with claim 43, wherein said first component has a sufficient density to permit reaction with said second component by mixing substantially equivalent volumes of said first and said second components.

45. The method in accordance with claim 43, wherein said first component has a sufficient hydroxyl equivalent weight to form a polyurethane having an isocyanate index between about 105 to about 115.

46. The method in accordance with claim 43, wherein said at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality comprises a solution of at least one polyester polyol and at least one polyether polyol.

47. The method in accordance with claim 46, wherein said polyester polyol is castor oil.

48. The method in accordance with claim 43, wherein said at least one catalyst is an organotin catalyst.

49. The method in accordance with claim 43, wherein said second component comprises an isomer blend of 2,4

44 48

diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

50. The method in accordance with claim 43, wherein said
5 second component comprises a mixture of a polymeric dimethylene diisocyanate and an isomer blend of 2,4 diphenylmethane diisocyanate and 4,4' diphenylmethane diisocyanate.

10 51. The method in accordance with claim 43, wherein said second component comprises an air release agent.

52. The method in accordance with claim 43, wherein said
15 second component is a prepolymer further comprising a compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality.

53. The method in accordance with claim 43, wherein said
20 compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality is a polyether polyol.

54. The method in accordance with claim 43, further
comprising the step of providing a second layer over said
layer of substantially homogeneous composite material, said
25 second layer comprising a two-component polyurethane system having a first component comprising at least one compound having active hydrogen atoms capable of reacting with isocyanate functionality, at least one catalyst to accelerate the reaction and formation of urethane linkages, and an
30 effective amount of fumed silica to delay the action of said catalyst, a second component comprising at least one polyisocyanate, said first component having a sufficient density to permit reaction with said second component by mixing substantially equivalent volumes of said first and
35 said second components; and having a textured upper surface formed by the embedding of resilient granules into said upper surface of said second layer.

70 49

55. The method in accordance with claim 54, further comprising the step of providing an aliphatic polyurethane top coat over said second layer.

5

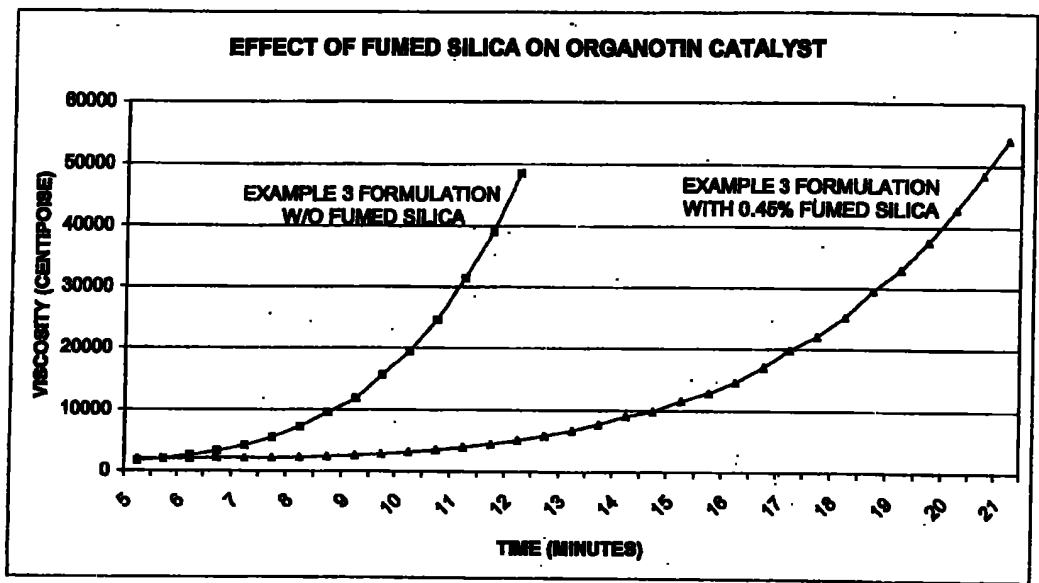
57 50

POLYURETHANE SYSTEM AND APPLICATION THEREOF

ABSTRACT

5 A polyurethane system is disclosed for achieving a
polyurethane surface derived from the catalyzed reaction of
equivalent volumes of a polyisocyanate component and an
active hydrogen component. The two-component system achieves
optimal gel time and cure response for application as an
athletic surface having an isocyanate index between about 105
and 115. Moreover, the disclosed invention achieves these
10 results with a 1:1 by volume two-component system, which
minimizes mixing errors during application of the surface.

Si.



Handwritten signature or initials.

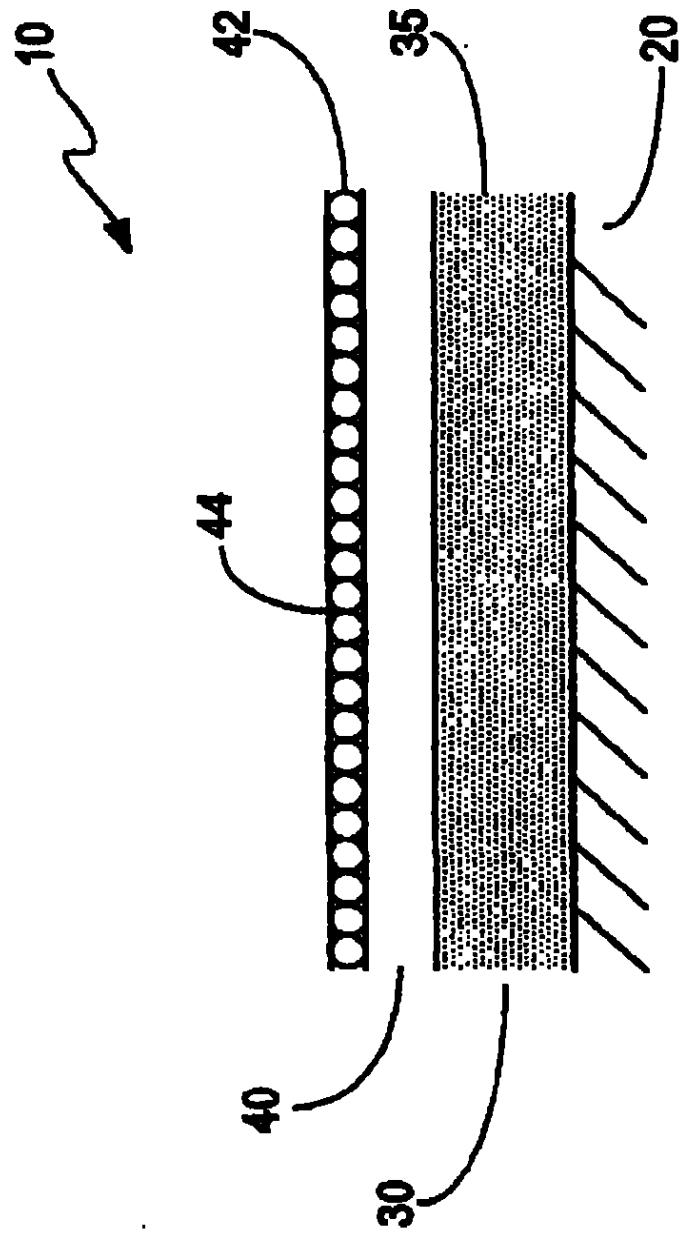


Fig. 2

52

53

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA BAJO EL TRATADO DE
COOPERACIÓN DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de Propiedad Intelectual
Oficina Internacional.

Emblema WIPO. Código de barras - PCT

(43) Fecha de Publicación Internacional
13 de Mayo, 2004 (13.05.2004)

(10) Publicación Internacional No.
WO 2004/039889 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes C081, 75/04
C08G 18/08, 18/10, 18/24, C09D, 175/04, C08K 3/36.

(21) Solicitud Internacional No. PCT/US2003/034066.

(22) Fecha Internacional de Archivo: 27 DE OCTUBRE 2003
(27.10.2003)

(25) Idioma de Archivo: Inglés

(26) Idioma de Publicación: Inglés

(30) Información Anterior:

10/282,591 Octubre 29, 2002 (29.10/2002) US

(71) Solicitante (Para todos los países designados excepto
los Estados Unidos): SRI SPORTS, INC. [US/US]; 701
Leander Drive, Leander TX 78641 (US)

(72) Inventor: y

(75) Inventores/Solicitantes para Estados Unidos únicamente:
CROLEY, Tim [US/US]; 122 Cedarwood Trail NW,
Cleveland, TN 37312 (US)

(74) Representante: EIMARD, Frank C., Adams and Reese LLP,
4500 One Shell Square, New Orleans, LA 70139 (US).

(81) Países designados (Nacional): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BE, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CE, DE, DK, DM, DE, EC,
EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP,
KR, KE, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, ME, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TR, TT, TE, UA, UG, US, UE, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Países designados (Regional): Patente ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, ME, SD, SL, SE, TE, UG, EM, ZW) . Patente Eurasia
(AM, AE, BY
KG, KE, MD, RU, TJ, TM) . Patente Europea
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI,

SK,TR). Patente OAPI (BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG).

Publicado:

- Con el informe internacional de búsqueda
- Antes de la expiración del tiempo límite para modificar las reivindicaciones y para ser publicado nuevamente en caso de recepción de las modificaciones.

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, consulte en la "Notas de Guía sobre códigos y Abreviaciones") que aparecen al comienzo de cada publicación regular de la Gaceta PCT.

(54) Nombre: SISTEMA DE POLIURETANO Y APLICACIÓN DEL MISMO

(57) Resumen: Un sistema de poliuretano se difunde para lograr una superficie de poliuretano derivada de la reacción catalizada de volúmenes equivalentes de un componente poliisocianato y un componente de hidrógeno activo. EL sistema de dos componentes logra el tiempo de gel óptimo y la respuesta de curado para aplicación como una superficie atlética que tiene un índice de isocianato de entre alrededor de 105 y 115. Mas aún, el invento difundido logra estos resultados con un volumen 1:1 de un sistema de dos componentes que minimiza los errores de mezclado durante la aplicación de la superficie.

WO 20'04/039889 A1

Código de barras

55

SISTEMA DE POLIURETANO Y APLICACIÓN DEL MISMO

DESCRIPCIÓN

CAMPO TÉCNICO

El presente invento se relaciona con una superficie de poliuretano y más específicamente con una superficie de poliuretano derivada de la reacción catalizadora de volúmenes equivalentes de un componente poliisocianato y un componente de hidrógeno activo. Más específicamente, el presente invento se relaciona con una superficie de poliuretano formada por un sistema de dos componentes en el cual se utilizan los volúmenes sustancialmente equivalentes de los dos componentes, el tiempo de gel óptimo y la respuesta al curado se mantienen para la aplicación del poliuretano como una superficie atlética.

ANTECEDENTES DEL ARTE

Los poliuretanos son polímeros que contienen un número significativo de enlaces de uretano dentro de su cadena molecular. Los enlaces de uretano están formados por la reacción de condensación de un isocianato y un compuesto de hidrógeno activo. El producto de reacción de la reacción de condensación depende de la estructura del compuesto de hidrógeno activo. La reacción de un isocianato con un grupo hidroxil forma uretano, mientras que la reacción con una amina primaria forma una urea sustituida. La reacción de isocianatos con ácidos carboxílicos, que produce amidas, y la reacción de isocianatos con agua, que produce aminas, son el resultado de la liberación del gas de dióxido de carbono.

Miles de diferentes poliuretanos pueden formarse a partir de la oferta de isocianato y compuestos de hidrógeno activo comercialmente disponibles en el mercado. Están típicamente divididos en dos categorías, principalmente los sistemas de un componente y los sistemas de dos componentes.

El tipo más corriente de un sistema de un componente, es un pre-polímero especialmente formulado que permite el curado a partir de la humedad de vapor de agua en la atmósfera. Otros sistemas de un componente pueden curarse al vapor bajo una atmósfera aminada. Los sistemas de un componente pueden también producirse mediante el bloqueo químico de grupos de isocianato a partir de reacciones con compuestos de hidrógeno activo. El calor se aplica para fraccionar los enlaces del grupo de bloqueo, lo cual permite que el poliuretano se cure.

Los sistemas de dos componentes pueden tomar una de dos formas. La primera forma, conocida como el sistema de un tiro, incluye un componente de resina que es una mezcla de un compuesto de hidrógeno activo o una mezcla de compuestos de hidrógeno activo con catalizadores, enlaces cruzados, surfactantes, retardantes de la llama, plastificadores, rellenos, etc., que se mezclan con un componente de isocianato, hecho únicamente de poliisocianato. La segunda forma del sistema de dos componentes, se conoce como un sistema prepolímero. Primero, el prepolímero se forma haciendo reaccionar una porción del poliisocianato con un compuesto de hidrógeno activo que da como resultado un componente rico en poliisocianato, algunas veces llamado también el componente B. En seguida, el prepolímero se hace reaccionar con un extensor de cadena, algunas veces llamado el componente A, que es una mezcla de un compuesto de hidrógeno activo o una mezcla de compuestos de hidrógeno activo con catalizadores, enlaces cruzados, surfactantes, retardantes de la llama, plastificadores, rellenos, etc. La extensión en cadena aumenta el peso molecular de las moléculas de pre-polímero y crea el polímero de poliuretano final.

37 57
3

La aplicación convencional de poliuretano como una superficie atlética incluye típicamente un compuesto de partículas de caucho unido a un sistema de poliuretano de dos componentes para formar una estructura de base. Los dos componentes del sistema de poliuretano se mezclan generalmente en el sitio junto con las partículas de caucho para formar la superficie del compuesto. La estructura de base puede ser utilizada sola o puede ser mejorada mediante la adición de un atomizador estructural que incluya una mezcla de poliuretano y caucho que puede extenderse en toda la parte superior de la estructura de base, creando así una superficie con textura. La estructura de base puede también recubrirse con una capa líquida de poliuretano y caucho. En forma alterna, puede utilizarse un sistema de rociado para que las capas múltiples se mezclen y sean vertidas en su lugar.

DIFUSIÓN DE LA INVENCION

Independientemente del método empleado, la formulación del sistema de poliuretano es de importancia crítica. Puesto que el poliuretano se mezcla en el sitio, la fórmula debe ser fácil de utilizar. La fórmula ideal debe incluir sustancialmente volúmenes equivalentes de los dos componentes (un sistema 1:1), que reduzca los errores del mezclado. La fórmula debe tener también un tiempo de gel adecuado para facilitar la preparación adecuada de la superficie, es decir, mezclado, fluidez, estiramiento, etc. Además, el curado adecuado del poliuretano debe ocurrir a lo largo de un período relativamente amplio a temperatura ambiente y humedad relativa y debe ser suficiente para garantizar que se logren las propiedades físicas adecuadas de la superficie. Finalmente, la fórmula debe minimizar los efectos perjudiciales para las personas que preparan la superficie y para el medio ambiente. Mientras que los sistemas convencionales de poliuretano han enfocado algunos

de estos temas de manera individual, el presente invento difunde una fórmula sistémica que se ocupa de todos estos temas y suministra una superficie atlética que tenga propiedades físicas aceptables.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un gráfico de viscosidad frente al tiempo e ilustra el efecto retardatorio de la reacción de emanaciones de sílica (1,000 centipoise = 1 segundo pascal) La figura 2 es un corte seccional lateral de un englobe preferido de una superficie atlética que utiliza el sistema de poliuretano de dos componentes del presente invento.

MEJOR MANERA DE REALIZAR LA INVENCION

En la siguiente descripción detallada de las incorporaciones preferidas, se hace referencia al dibujo acompañante que forma parte del presente y se dan algunas fórmulas como ejemplo en las que se muestra, mediante la ilustración, las incorporaciones específicas en las cuales puede practicarse EL invento. Debe entenderse que otras incorporaciones pueden ser utilizadas y pueden provocar cambios estructurales y que las fórmulas pueden modificarse sin salirse del alcance del presente invento.

Las superficies de poliuretano del presente invento pueden derivarse de los poliisocianatos tanto aromáticos como alifáticos que se encuentran disponibles comercialmente para uso en fórmulas de poliuretano. Los poliisocianatos aromáticos reaccionan generalmente más rápido que los poliisocianatos alifáticos. Los poliisocianatos aromáticos más comunes son los isómeros 2,4 y 2,6 del disocianato de tolueno (TDI) y los productos de poliisocianato con base en difenilmetano 4,4' diisocianato (MDI). El MDI puro 4,4 se encuentra disponible comercialmente así como en mezclas del

material puro, bien sea con otros isómeros MDI, por ejemplo 2,4 MDI, o en mezclas de oligómeros MDI (conocidos como crudos MDI). Los más comunes poliisocianatos alifáticos están basados en diisocianato isoforono y diisocianato hexametileno. Estos monómeros pueden ser modificados para producir un rango de dímeros, trímeros y biuretos. Además, de los poliisocianatos aromáticos y alifáticos, los poliisocianatos cicloalifáticos, arafiláticos y heterocíclicos así como los poliisocianatos modificados, aquellos que contienen grupos como isocianurato alofanato, uretano, úrea y similares, pueden utilizarse igualmente. La fórmula preferida comprende una mezcla de los isómeros MDI 4,4 y MDI 2,4.

El componente de hidrógeno activo del presente invento contiene uno o más compuestos que tienen hidrógenos isocianato-reactivos. Estos compuestos pueden incluir poliéter poliolos, polímero poliolos, poliéster poliolos, polidioésteres, poliacetal- policarbonatos que contengan poliesteramidas y polioles modificados naturalmente, tales como aceite de castor, carbohidratos y almidón. El componente de hidrógeno activo es una mezcla de tres o más de estos compuestos para arrojar el tiempo de gel adecuado, el curado, la hidrofobicidad y la gravedad específica adecuada.

El componente de poliisocianato del presente invento es preferiblemente dispensado como un sistema prepolímero. El compuesto prepolímero contiene el poli-isocianato seleccionado o una mezcla de poli-isocianato junto con un compuesto de hidrógeno activo, que reacciona con el poli-isocianato para formar enlaces de uretano. Un exceso de poli-isocianato se utiliza para evitar el punto de gel del compuesto prepolímero. Cualquiera de los compuestos de hidrógeno activo empleados en el componente de hidrógeno activo del sistema poliuretano puede ser utilizado en la

preparación del prepolímero. El componente de hidrógeno activo preferido contenido en el prepolímero, es un poliol de peso molecular bajo que suministra un curado más rápido de la superficie de poliuretano.

El sistema de poliuretano del presente invento puede contener también materiales adicionales tales como catalizadores, enlaces cruzados, surfactantes, retardantes de la llama, plastificadores, rellenos, pigmentos, estabilizadores UV, antioxidantes, microbiocidas, algacidas, deshidratadores, agentes tixotrópicos, agentes humectantes, modificadores de flujo, desaereadores y extensores. Los aditivos se seleccionan con base en los requisitos de la aplicación particular y de la compatibilidad con otros componentes del sistema. Mientras que uno o más de esos aditivos pueden estar presentes en el componente B, los aditivos se combinan de manera preferencial en el componente A para lograr mejor la relación 1:1.

Los rellenos adecuados incluyen rellenos inorgánicos tales como carbonato de calcio y material de sílica, óxidos de metal tales como caolín, óxidos de aluminio, silicatos de aluminio, óxidos de titanio y óxidos de hierro, sales de metal tales como tiza y sulfato de bario y rellenos orgánicos tales como negro de carbón, melamina, rosina y polímeros. Los rellenos fibrosos utilizados como relleno también pueden utilizarse cuando se desea una superficie más rígida. Algunos de estos rellenos también imparten color al sistema de poliuretano. Los pigmentos adicionales tales como óxidos de metal, tintes azo y diazo, ftalocianinas y diazinas, pueden utilizarse para lograr el acabado deseado.

Los aditivos activos de superficie, incluyendo los agentes humectantes, tales como los fluorosurfactantes, pueden ser

62/61

utilizados para incorporar mayores cantidades de relleno en el sistema de poliuretano. Estos aditivos también mejoran las propiedades de flujo del sistema de poliuretano y su aplicación. Las antiespumas, tales como las polisiloxanas fluoromodificadas, polisiloxanas metilalquil y los desespumantes poliméricos libres de silicona pueden ser utilizados para disminuir la tendencia espumante de los agentes activos de superficie. Los agentes liberadores de aire tales como las soluciones de fluorosilicona pueden también utilizarse además de los antiespumantes para acelerar su acción.

Los eliminadores de humedad tales como los tamices moleculares, oxazolidina y p-toluenosulfonil isocianato, pueden emplearse para evitar la contaminación causada por la humedad atmosférica.

Los estabilizadores UV adecuados incluyen los resorcinolos sustituidos, salicilatos, benzotriazoles y benzofenones y aminas ocultas estéricamente.

Pueden utilizarse plastificadores para alterar las propiedades de la superficie de poliuretano y/o reducir la viscosidad de la composición de los componentes de poliuretano facilitando así el procesamiento y el manejo. Los plastificadores adecuados incluyen ftalatos, fosfatos, bifenilos clorinados y aceites aromáticos.

La reacción de isocianatos con los grupos hidroxil es relativamente lenta en ausencia de un catalizador. Con el fin de lograr los índices suficientes de reacción y las propiedades de curado, muchos tipos diferentes de catalizadores se utilizan en los sistemas de poliuretano. Los catalizadores adecuados para el presente invento incluyen: aminas terciarias, sales como la sal de fenol, hexanoato, oleato y similares; bases fuertes tales como

hidróxidos de metal ferroso, álcali y alcalino, alcóxidos y fenóxidos; sales de metal acídicas de ácidos fuertes tales como cloruro férrico, cloruro estánico, nitrato y cloruro de bismuto, y similares; quelatos de varios metales tales como aquellos que pueden obtenerse a partir de acetilacetona, benzoilacetona, trifluoroacetil acetona, etil acetoacetato y similares con metales tales como berilio, magnesio, zinc, cadmio, plomo, titanio, zirconio, aluminio, arsénico, bismuto, cromo, molibdeno, manganeso, hierro, cobalto y níquel; alcoholatos y fenolatos de varios metales, tales como Ti (OR), Sn (OR), Al (OR), y similares en donde R es alquil o aril y los productos de reacción de alcoholatos con ácidos carboxílicos, betadiquetonas y alcoholes 2-(N, N-dialquilamino); sales de ácidos orgánicos con una gran variedad de metales, tales como metales álcali, metales de tierra alcalinos, aluminio, estaño, plomo, manganeso, cobalto, níquel y cobre; derivados organometálicos de estaño tetravalente, trivalente y arsénico pentavalente, antimonio y bismuto y carbonilos de metal de hierro y cobalto, compuestos de mercurio tales como carboxilatos arilmercurios, fenilmercurio acetato y propionato y similares. Estos catalizadores pueden ser utilizados solos o en combinación.

El sistema de poliuretano de dos componentes del presente invento prolonga el tiempo gel (también conocido como la vida en materia) sin sacrificar la respuesta del curado, lo que lo hace particularmente útil para construir superficies atléticas. Después de mezclar los componentes del sistema de dos componentes transcurre un tiempo limitado antes de que el material desarrolle la viscosidad que evita la adecuada aplicación del producto. Los sistemas convencionales de poliuretano han tratado de suministrar un equilibrio similar entre la vida en materia y la respuesta de curado formulando mezclas catalizadoras que simulan la actividad catalítica retardada de los compuestos de

mercurio que tienen uso limitado debido a su toxicidad. Por ejemplo, la hidrólisis reversible de ciertos catalizadores de bismuto ha sido utilizada para lograr una reacción retardada. Los agentes queladores volátiles también han sido utilizados para inhibir el catalizador de metal pero la liberación del agente quelante volátil puede ser perjudicial para las personas que aplican la superficie de poliuretano debido a los vapores que emanan.

Aun con la implementación de estos sistemas convencionales de acción retardada, no se ha desarrollado hasta ahora un sistema de dos componentes que pueda reducir la posibilidad de errores de mezclado durante la aplicación y dar como resultado un poliuretano con propiedades físicas adecuadas para su uso como superficie atlética. Un englobe preferido del presente invento suministra una fórmula mejorada aplicando una cantidad efectiva de emanaciones de sílica como parte del componente A en calidad de agente retardatorio de la reacción, lo cual extiende la vida en materia suficientemente para permitir la adecuada aplicación de la superficie de poliuretano sin aumentar en forma significativa la viscosidad del componente A. La presencia de alrededor de 0.25 wt% y alrededor de 0.9 wt% de emanaciones de sílica permite las mezclas de isocianato/poliol/catalizador que previamente exhibieron una vida en materia reducida como la relación ideal equivalente de volumen de un componente A a un componente B. Una inclusión preferida del presente invento utiliza un catalizador organotino que previamente se consideró que tenía un flujo de reacción demasiado rápido para la preparación de superficies atléticas. Sin embargo la adición de una cantidad efectiva de emanaciones de sílica prolonga suficientemente la vida en materia y permite el uso de catalizadores de rápida acción.

Los siguientes ejemplos se dan para ilustrar la invención pero no tienen la intención de limitar el alcance de la misma.

EJEMPLO 1:

Componente A:	
Polieter diol, promedio. M.W. de 2000	25.05 wt%
Polieter triol, aproximadamente 240 mg KOH/g	3.78 wt%
Dipropilene glicol	8.32 wt%
Aceite de Ricino	18.90 wt%
Sulfato de Bario	15.12 wt%
Carbonato de Calcio	19.66 wt%
Oxido de Hierro	2.45 wt%
Fluoro surfactante	0.05 wt%
Catalizador organotino	0.02 wt%
Acetilacetonato de Hierro	0.02 wt%
Estalato de alcoholes C7-C11	3.78 wt%
Tamiz molecular	1.25 wt%
Polisiloxana	0.30 wt%
Estabilizador aminado UV Escondido	0.80 wt%
Emanaciones de sílica.	0.50 wt%

Componente B:

Difenilmetano Modificado 4,4' -Disocianato	20.00 wt%
Mezcla de isómeros altos 2,4 de difenilmetano disocianato	26.00 wt%
Polieter diol, promedio M.W. de 2000	54.00 wt%

El componente A y el componente B del ejemplo 1 se mezclaron a una relación de volumen de 1:1 y se dejaron curar a 75°F (24°). La superficie de poliuretano resultante mostró un tiempo gel de 18 minutos y un tiempo de curado suficiente para la aplicación de una superficie atlética.

EJEMPLO 2:

La fórmula de poliuretano del ejemplo 1 se comparó con una fórmula similar que no contenía emanaciones de sílica. Los dos sistemas componentes fueron mezclados y se dejaron curar a 75°F (24°C). La fórmula que no contenía emanaciones de sílica mostró un tiempo de gel de 7 minutos 35 segundos. La fórmula que contenía emanaciones de sílica mostró un aumento de 237% en el tiempo de gel sin afectar de manera significativa la respuesta de curado para la aplicación de una superficie atlética.

EJEMPLO 3:

Componente A:	
Polieter diol, promedio. M.W. de 2000	19.07 wt%
Dipropileno glicol	7.50 wt%
Aceite de Ricino	28.16 wt%
Sulfato de Bario	37.58 wt%
Oxido de Hierro	2.33 wt%
Catalizador organotino	0.03 wt%
Fluorosilicona	0.90 wt%
2,2,4-trimetil-1,3-pentanediol disobutirato	1.21 wt%
Tamiz molecular	1.18 wt%
Polisiloxana	0.50 wt%
Estabilizador aminado UV Escondido	0.75 wt%
Emanaciones de sílica.	0.79 wt%

Componente B:

Mezcla de isómeros altos 2,4 de difenilmetano disocianato	18.87 wt%
Polieter diol, promedio M.W. de 2000	51.03 wt%
Polimérico dimetileno disocianato	30.00 wt%
Fluorosilicona	0.10 wt%

El componente A y el componente B del Ejemplo 3 se mezclaron en una relación de volumen de 1:1 y se dejaron curar a 75°F (24°). Durante la cura se utilizó un viscómetro para medir el índice de reacción. Los datos obtenidos se ilustran en la figura 1 y muestran las propiedades de retardo de la reacción de la emanaciones de sílica. Una agente liberador de aire se agregó al componente B, el cual es formulado como un polímero, para mejorar la dispersión de la mezcla de isómero 2,4 y el dimetilieno disocianato polimérico.

El ejemplar 1:1 de las formulas de poliuretano de dos componentes de los ejemplos 1 y 3 fue adecuado para preparar una superficie atlética. Puesto que los volúmenes del componente A y del componente B son sustancialmente equivalentes, el potencial para errores de mezcla se ve minimizado. Además, el tiempo gel se extiende adecuadamente entre 18 minutos hasta 30 minutos lo cual permite que la superficie se mezcle, se vierta y fragüe antes de que la viscosidad del sistema alcance valores que impiden su propia aplicación.

La respuesta nocturna a la cura a temperaturas ambiente que van desde alrededor de 60°F (15°C) hasta alrededor de 95°F (35°C) también es adecuada para permitir el trabajo determinado de la superficie para proceder al día siguiente. Las superficies atléticas preparadas utilizando fórmulas de conformidad con el presente invento muestran una dureza Shore A-2 entre alrededor de 50 y alrededor de 70, resistencias tensiles entre alrededor de 300 (1,379 kPa) y alrededor de 300 psi (2,068 kPa), compresión de alrededor de 5% y alrededor de 7% psi (172 kPa) y alrededor de 35% hasta alrededor de 40% a 270 psi (1,861 kPa) y pocos cambios de elasticidad entre alrededor de 35°F (1°C) hasta alrededor de 120°F (49°C).

La figura 2 ilustra un englobe preferido de una superficie atlética 10 que utiliza el sistema de poliuretano de dos componentes de la presente invención. La superficie atlética 10 se aplica a la sub-base 20. La sub-base 20 puede ser cualquier cimientado adecuado, pero una sub-base en asfalto es la preferida. El sistema de poliuretano de dos componentes de la presente invención se utiliza luego para formar una capa base 30. Después de mezclar el Componente A y el Componente B del sistema de poliuretano de dos componentes, las partículas elásticas 35 se incorporan en la mezcla líquida de los dos componentes. Las partículas elásticas 35 pueden construirse en cualquier material elastomérico adecuado pero es preferible gránulos de caucho. La mezcla de partículas de los dos componentes poliuretano/partículas elásticas luego se vierte sobre una sub-base. Una capa de base única 30 puede ser suficiente para una aplicación particular o se pueden construir capas de base adicionales sobre las capas de base inferiores para lograr un espesor predeterminado. Dependiendo de la aplicación de la superficie atlética que está siendo preparada, la capa base 30 sola puede ser suficiente. Sin embargo algunas aplicaciones requieren una preparación de superficie adicional tal como se muestra en la figura 2. Una capa superior 40 puede instalarse sobre la capa base 30. La capa superior 40 se prepara utilizando el mismo sistema de poliuretano de dos componentes como capa base 30 pero sin premezclar partículas elásticas. Después de verter la capa superior 40, las partículas elásticas 42 se difunden y se absorben en la superficie de la capa superior 40 lo que suministra una superficie con textura. Un recubrimiento de poliuretano final 44 se aplica sobre las partículas elásticas 42 para garantizar la adhesión adecuada. La capa final de poliuretano 44 es preferiblemente un recubrimiento alifático que permite una estabilización superior de los UV. Aunque el presente invento ha sido descrito en términos de incorporaciones

64 63

específicas, se anticipa que las alteraciones y las modificaciones sin duda alguna serán evidentes para quienes son avezados en el arte. Por lo tanto, se pretende que las siguientes reivindicaciones sean interpretadas como que cubren todas las alteraciones y modificaciones que caen dentro del verdadero espíritu y alcance del invento.

REIVINDICACIONES

Se reivindica lo siguiente:

1. Sistema de unión de poliuretano de dos componentes que incluye: un primer componente que comprende por lo menos un compuesto que tiene átomos de hidrogeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad del isocianato, por lo menos un catalizador para acelerar la reacción y la formación de enlaces de uretano y una cantidad efectiva de emanaciones de sílica para demorar la acción de dicho catalizador; y un segundo componente que incluye por lo menos un poliisocianato.
2. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde el primer componente tiene una densidad suficiente para permitir la reacción con el segundo componente mezclando sustancialmente volúmenes equivalentes del primero y del segundo componentes.
3. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde el primer componente tiene un peso equivalente de hidroxil suficiente para formar un poliuretano que tenga un índice de isocianato entre alrededor de 105 hasta alrededor de 115.
4. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde por lo menos un componente tiene átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad de isocianato y comprende una solución de por lo menos un poliol poliéster y por lo menos un poliol poliéter.
5. Sistema de dos componentes de la reivindicación 3, donde dicho poliol poliéster es aceite de castor.

6. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde por lo menos un catalizador es una amina terciaria.
7. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde dicho catalizador se selecciona de entre un grupo que consiste de una sal de fenol, hexanoato y oleato.
8. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde dicho catalizador se selecciona de entre un grupo que consiste de un hidróxido de metal terroso álcali, un hidróxido de metal terroso alcalino, un alcóxido y un fenóxido.
9. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde dicho catalizador se selecciona entre un grupo que consiste de cloruro férrico, cloruro estánico, nitrato de bismuto y cloruro de bismuto.
10. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde por lo menos un catalizador es un quelato de un metal seleccionado del grupo que consiste de berilio, magnesio, zinc, cadmio, plomo, titanio, circonio, estaño, arsénico, bismuto, molibdeno, manganeso, hierro, cobalto y níquel.
11. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde por lo menos un catalizador es un alcoholato de un metal seleccionado entre el grupo que consiste de titanio, estaño y aluminio.
12. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde por lo menos un catalizador es un fenolato de un metal seleccionado entre el grupo que consiste de titanio, estaño y aluminio.

13. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde por lo menos un catalizador es una sal de un ácido orgánico con un metal seleccionado entre el grupo que consiste de un metal terroso alcali, un metal terroso alcalino, aluminio, estaño, plomo, manganeso, cobalto, níquel y cobre.
14. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde por lo menos un catalizador es un órgano metálico derivado de un compuesto seleccionado entre el grupo consistente de estaño tetravalente, arsénico trivalente, arsénico pentavalente, antimonio y bismuto.
15. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde por lo meno un catalizador es un metal carbonil de un compuesto seleccionado entre el grupo consistente de hierro cobalto, un carboxilato aril mercurio, un acetato fenil mercurio y un propionato fenil mercurio.
16. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde el segundo componente incluye una mezcla de isómeros de 2-4 difenilmetano-disocianato y 4 difenilmetano-disocianato.
17. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde dicho segundo componente incluye una mezcla de un disocianato dimetileno polimérico y una mezcla de isómeros de 2-4- difenilmetano-disocianato y 4-4 difenilmetano-disocianato.
18. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde dicho segundo componente incluye un agente liberador de aire.

19. Sistema de dos componentes de la reivindicación 1, en donde el segundo componente es un prepolímero que comprende además un compuesto de átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad del isocianato.
20. Sistema de dos componentes de la reivindicación 19 en donde dicho compuesto tiene átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad del isocianato pero es un poliol poliéter.
21. Una superficie atlética elástica que comprende: una sub-base y una capa de material sustancialmente homogéneo sobre dicha sub-base y dicho material compuesto sustancialmente homogéneo comprende gránulos elásticos y un sistema de unión de poliuretano de dos componentes que tiene un primer componente que comprende por lo menos un compuesto que tiene átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad de isocianato, por lo menos un catalizador para acelerar la reacción y la formación de enlaces de uretano, y una cantidad efectiva de emanaciones de sílica para recargar la acción de dicho catalizador, y un segundo componente que comprende por lo menos un poliisocianato.
22. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho primer componente tiene una densidad suficiente para facilitar la reacción con dicho segundo componente mezclando sustancialmente volúmenes equivalentes del primero y del segundo componentes mencionados.
23. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21 que comprende además una segunda capa sobre dicha capa de material compuesto sustancialmente homogéneo, dicha

segunda capa comprende un sistema de poliuretano de dos componentes que tiene un primer componente que comprende por lo menos un compuesto que tiene átomos de hidrogeno activo capaces de reaccionar con la funcionalidad de isocianato, por lo menos un catalizador para acelerar la reacción y la formación de enlaces de uretano y una cantidad efectiva de emanaciones de sílica para retardar la acción de dicho catalizador, un segundo componente que comprende por lo menos un poliisocianato y dicho primer componente tiene una densidad suficiente para permitir la reacción con dicho segundo componente mezclando sustancialmente volúmenes equivalentes de los mencionados primero y segundos componentes; y tiene una superficie superior texturada formada por la absorción de gránulos elásticas en dicha superficie superior en dicha segunda capa.

24. La superficie atlética elástica de la reivindicación 23 que comprende además una capa superior de poliuretano alopático sobre dicha segunda capa.
25. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho primer componente de dicho sistema de poliuretano de dos componentes tiene un suficiente peso equivalente al hidroxil para formar un poliuretano que tiene un índice diisocianato desde alrededor de 105 hasta alrededor de 115.
26. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho un componente tiene átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad de diisocianato y que comprende una solución de por lo menos un poliol poliéster, y por lo menos un poliol poliéster.

27. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en la reivindicación 26 en donde dicho poliol poliéster es aceite de castor.
28. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde por lo menos un catalizador es una amina terciaria.
29. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde por lo menos un catalizador se selecciona del grupo que consiste de una sal fenólica, hexanoato y oleato.
30. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde un catalizador se selecciona del grupo que consiste de un hidróxido de metal terroso alcalí, un hidróxido de metal terroso alcalino y un alcóxido y un fenóxido.
31. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde por lo menos un catalizador se selecciona del grupo que consiste de cloruro férrico, cloruro estánico, nitrato de bismuto y cloruro de bismuto.
32. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho catalizador es un quelato de un metal seleccionado del grupo consistente de berilio, magnesio, zinc, cadmio, plomo, titanio, zirconio, estaño, arsénico, bismuto, cromo, molibdeno, manganeso, hierro, cobalto, y níquel.
33. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde por lo menos un catalizador es un alcoholato de un metal seleccionado entre el grupo consistente de titanio, estaño y aluminio.

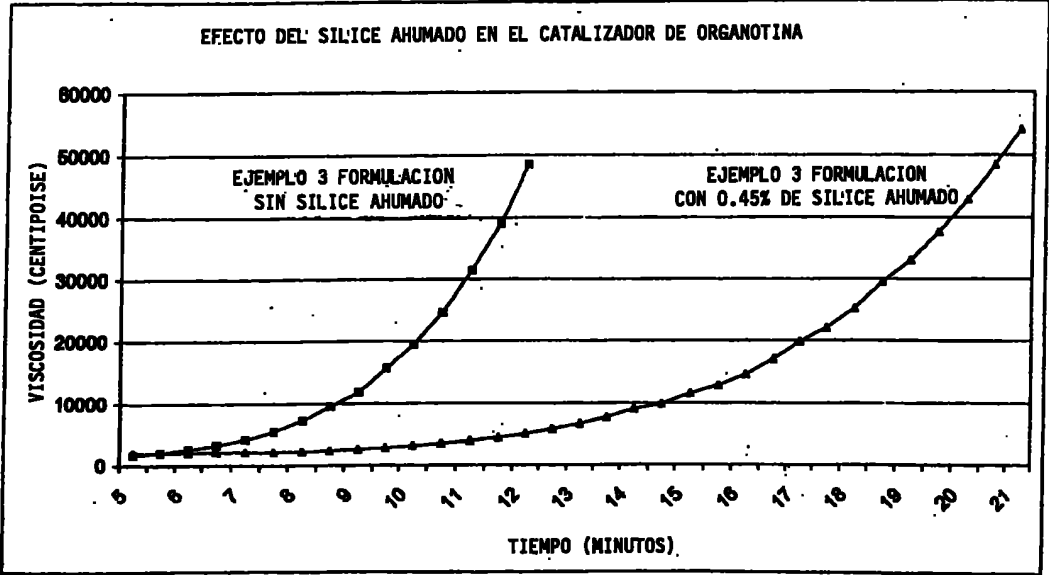
34. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde por lo menos un catalizador es un fenolato de un metal seleccionado de entre el grupo consistente de titanio, estaño y aluminio.
35. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho catalizador es una sal de un ácido orgánico con un metal seleccionado del grupo consistente de un metal terroso alcali, un metal terroso alcalino, aluminio, estaño, plomo, manganeso, cobalto, níquel y cobre.
36. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho un catalizador es un derivado organometálico de un compuesto seleccionado del grupo consistente de estaño tetravalente, arsénico trivalente, arsénico pentavalente, antimonio y bismuto.
37. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde por lo menos un catalizador es un metal carbonil de un compuesto seleccionado del grupo consistente de hierro, cobalto, un arilmercurio carboxilato, un acetato fenilmercurio y un propionato fenilmercurio.
38. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho segundo componente incluye una mezcla isómera de 2,4 difenilmetano diisocianato y 4,4 difenilmetano diisocianato.
39. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho segundo componente incluye una mezcla de un dimetileno diisocianato polimérico y una mezcla isómera de 2,4 difenil metano diisocianato y 4,4 difenilmetano diisocianato.

40. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho componente incluye un agente liberador de aire.
41. La superficie atlética elástica de la reivindicación 21, en donde dicho segundo componente es un prepolímero que comprende además un compuesto que tiene átomos de hidrógeno activo capaces de reaccionar con la funcionalidad de isocianato.
42. La superficie atlética elástica de la reivindicación 41, donde dicho compuesto tiene átomos de hidrógeno activo capaces de reaccionar con la funcionalidad de isocianato que es un poliol poliéter.
43. Un método de preparar una superficie atlética elástica que comprende los pasos de: suministrar una sub-base y preparar una capa de material compuesto sustancialmente homogéneo sobre dicha sub-base, y dicha material compuesto sustancialmente homogéneo comprende gránulos elásticos y un sistema amalgamante de dos componentes de poliuretano que tiene un primer componente que comprende por lo menos un compuesto que tiene átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad de diisocianato por lo menos un catalizador para acelerar la reacción y la formación de enlaces de uretano y una cantidad efectiva de emanaciones de sílica para retardar la acción de dicho catalizador y un segundo componente que comprende por lo menos un poliisocianato.
44. El método de conformidad con la reivindicación 42, en donde dicho primer componente tiene una densidad suficiente para facilitar la reacción de dicho segundo componente mezclando volúmenes sustancialmente equivalentes de dichos primero y segundo componentes.

45. El método de conformidad con la reivindicación 43, en donde el primer componente tiene un peso equivalente de suficiente hidroxil como para formar un poliuretano que tenga un índice de isocianato entre alrededor de 105 hasta alrededor de 115.
46. El método de conformidad con la reivindicación 43, en donde por lo menos un componente tiene átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad de isocianato y comprende una solución de por lo menos un poliol poliéster y por lo menos un poliol poliéter.
47. El método de conformidad con la reivindicación 46, en donde dicho poliol poliéster es aceite de castor.
48. El método de conformidad con la reivindicación 43, en donde por lo menos un catalizador es un catalizador organotino.
49. El método de conformidad con la reivindicación 43, en donde dicho segundo componente comprende una mezcla isómera de 2,4 difenilmetano diisocianato y 4,4 difenilmetano diisocianato.
50. El método de conformidad con la reivindicación 43, en donde dicho segundo componente comprende una mezcla de un diisocianato dimetileno polimérico y una mezcla isómera de 2,4 difenilmetano diisocianato y 4,4 difenilmetano diisocianato.
51. El método de conformidad con la reivindicación 43, en donde el segundo componente incluye un agente liberador de aire.

52. El método de conformidad con la reivindicación 43, en donde dicho segundo componente es un prepolímero que comprende además un compuesto que tiene átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad de isocianato.
53. El método de conformidad con la reivindicación 43, en donde dicho compuesto tiene átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad de isocianatos y es un poliéter poliol.
54. El método de conformidad con la reivindicación 43, que comprende además el paso de formar una segunda capa sobre la capa de material compuesto, sustancialmente homogéneo, y dicha segunda capa comprende un sistema de poliuretano de dos componentes que tienen un primer componente que comprende por lo menos un compuesto que tiene átomos de hidrógeno activos capaces de reaccionar con la funcionalidad de isocianato, por lo menos un catalizador para acelerar la reacción y la formación de enlaces de uretano y una cantidad efectiva de emanaciones de sílica para retardar la acción de dicho catalizador, un segundo componente que comprende por lo menos un poliisocianato, dicho primer componente que tiene una densidad suficiente para permitir la reacción con dicho segundo componente mediante las mezclas de volúmenes sustancialmente equivalentes del primero y del segundo componentes; y que tiene una superficie superior texturaza formada por la absorción de gránulos elásticos en dicha superficie superior de dicha segunda capa.
55. El método de conformidad con la reivindicación 54, que comprende además el paso de suministrar una capa superior de poliuretano alifático sobre la mencionada segunda capa.

79.



80

81

80

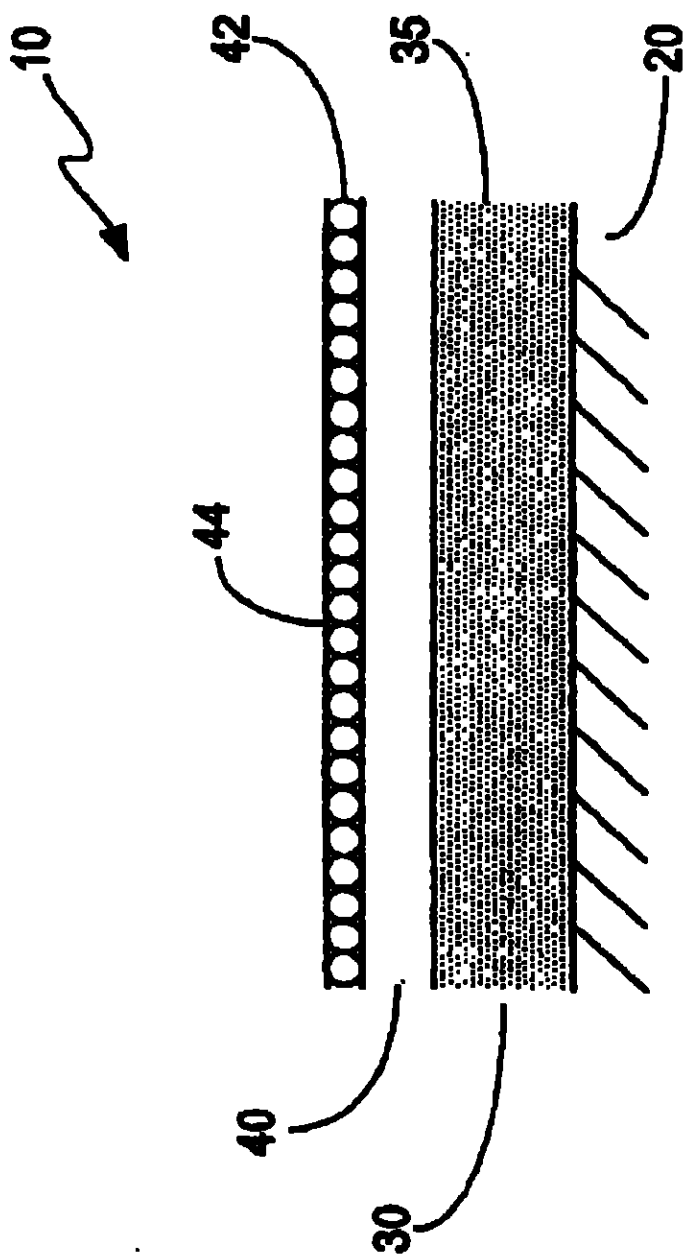


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 7121-15	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US 03/34066	International filing date (day/month/year) 27/10/2003	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 29/10/2002
Applicant SRI SPORTS, INC.		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

- b. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequences disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing:

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box I).

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box II).

4. With regard to the title,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 35.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No.

☐ as suggested by the applicant.

☐ because the applicant failed to suggest a figure.

☐ because this figure better characterizes the invention.

☒ None of the figures.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 03/34066

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C08L75/04 C08G18/08 C08G18/10 C08G18/24 C09D175/04
C08K3/36

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)

IPC 7 C08G C08K C08L

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 507 410 A (LOCK MICHELE R ET AL) 26 March 1985 (1985-03-26) example 2; table I column 6, line 12 - line 54	1-3, 14, 20
X	US 5 648 421 A (THIELE LOTHAR ET AL) 15 July 1997 (1997-07-15) example 1 column 2, line 21 - column 4, line 58	1-3, 14, 20
A	US 6 200 638 B1 (ORDWAY WILLIAM C) 13 March 2001 (2001-03-13) column 1, line 30 - column 2, line 2; claim 1	21-55

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in 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 document but 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
- "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 March 2004

Date of mailing of the international search report

29/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 6610 Patentplan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-3040, Tx. 31 651 apo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Neugebauer, U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Indes .ni Application No

PCT/US 03/34066

83

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4507410	A	26-03-1985	NONE
US 5648421	A	15-07-1997	DE 4320269 A1 22-12-1994
			DE 4320118 A1 22-12-1994
			AU 7000194 A 17-01-1995
			AU 686195 B2 05-02-1998
			AU 7184394 A 17-01-1995
			BG 62658 B1 28-04-2000
			BG 100224 A 30-09-1996
			BG 100225 A 30-09-1996
			CN 1125453 A ,B 26-06-1996
			CZ 9502854 A3 14-02-1996
			CZ 9503032 A3 13-03-1996
			DE 59406784 D1 01-10-1998
			WO 9500568 A1 05-01-1995
			WO 9500569 A1 05-01-1995
			EP 0703933 A1 03-04-1996
			EP 0711313 A1 15-05-1996
			ES 2120057 T3 16-10-1998
			HU 73348 A2 29-07-1996
			HU 73865 A2 28-10-1996
			PL 312249 A1 01-04-1996
			PL 312250 A1 01-04-1996
			RO 114139 B1 29-01-1999
			RU 2139897 C1 20-10-1999
			CN 1125454 A 26-06-1996
US 6200638	B1	13-03-2001	NONE

84

TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTE

P C T

INFORME INTERNACIONAL DE INSPECCIÓN

(Artículo 18 y Normas 43 y 44 DEL PCT)

Referencia de archivo del solicitante o representante 7121 15	PARA ACCIONES ULTERIORES Ver notificación de remisión del Informe de Inspección (Forma PCT/ISA/220) y también, si se aplica, el punto 5 que sigue	
Solicitud Internacional No. PCT/US 03/34088	Fecha de radicación Internacional (día/mes/año) 27/10/2003	Fecha de prioridad (más temprana) (día/mes/año) 28/10/2000
Solicitante SRI SPORTS, INC		
Este Informe Internacional ha sido preparado por esta autoridad Internacional de Inspección y es remitido al solicitante de conformidad con el Artículo 18. Una copia ha sido enviada a la Oficina Internacional. Este Informe Internacional de Inspección consta de un total de 3 hojas (X) También está acompañado de una copia de cada documento anterior de esta cita en este Informe		
1 Bases de este Informe a Con relación al idioma, la Inspección Internacional fue ejecutada sobre la base de la solicitud Internacional en el idioma en que fue diligenciado, a no ser que se indique de manera diferente bajo este rubro ☐ La Inspección Internacional fue ejecutada con base en una traducción de la solicitud Internacional suministrada a esta autoridad (Norma 23.1 (b)) b Con relación a una secuencia nucleotídica y/o aminoácida difundida en la solicitud Internacional la Inspección Internacional se ejecutó sobre la base del listado de las secuencias: ☐ Contenido en la solicitud Internacional en forma escrita ☐ Registrada junto con la solicitud Internacional en forma legible de computador ☐ Suministrada posteriormente a esta autoridad en forma escrita ☐ Suministrada posteriormente a esta autoridad en forma legible de computador ☐ Se hizo declaración de que el listado escrito de secuencia facilitado posteriormente, no va más allá de la difusión en el Informe Internacional tal como se diligenció. ☐ Se hizo declaración de que la información en forma legible en computador es idéntica a la secuencia enumerada ha sido suministrada 2 ☐ Ciertas reivindicaciones no pudieron investigarse (ver casilla I) ☐ La unidad del invento no aparece (ver casilla II) 3 Con relación al Título ☒ El texto se aprobó como lo presentó el solicitante ☐ El texto ha sido establecido por esta Autoridad para que se lea como sigue: 4 Con relación al resumen ☐ El texto se aprueba tal como lo presentó el solicitante ☒ El texto ha sido establecido de conformidad con la Norma 38.2 (b) por esta Autoridad como éste aparece en la casilla 3. El solicitante puede presentar sus comentarios a esta Autoridad en el lapso de un mes a partir de la fecha de envío del Informe Internacional de Inspección 5 La figura del dibujo que se publicará con el resumen es la Figura No. ☐ Como lo sugirió el solicitante ☒ Ninguna de las figuras ☐ Porque el solicitante no sugirió una figura ☐ Porque esta figura caracteriza mejor el invento		

26 85

INFORME INTERNACIONAL DE BUSQUEDA		Solicitud Internacional NO PCT/US 03/34066	
A CLASIFICACIÓN DEL ASUNTO IPC 7 CO8L75/04 CO8G18/08 CO8G18/10 CO8G18/24 CO8D175/04 CO8KE/38 De acuerdo con la clasificación internacional de Patentes (IPC) o tanto por la clasificación nacional como por IPC			
B. CAMPOS INSPECCIONADOS Mínima documentación inspeccionada (sistema de clasificación seguido por símbolos de clasificación) IPC 7 CO8K CO8L Documentación inspeccionada distinta al mínimo de documentos hasta el punto de que dichos documentos estén incluidos en los campos inspeccionados Base de datos electrónica consultada durante la inspección internacional (nombre de la base de datos y cuando sea del caso, términos usados en la inspección) EPO-Internal, WPI Data, PAJ			
C DOCUMENTOS CONSIDERADOS PERTINENTES			
Categoría	Citación de documento con indicación cuando sea necesario de los pasajes pertinentes	Pertinentes a la Reivindicación No.	
X	US 4 507 410 A (LOCK MICHELLE R. ET AL) 26 de Marzo 1985 (1985-03-26) Ejemplo 2; Tabla I Columna 6 línea 12 – línea 54	1-3 14 20	
X	US 5 648 421 A (THIELE LOTEAR ET AL) 15 de Julio 1997 (1997-07-15) Ejemplo 1 Columna 2, línea 21 Columna 4, línea 58	1-3 14 20	
A	US 6 200 638 B1 (ORDWAY WILLIAM C) 13 de Marzo, 2001 (2001-03-13) Columna 1, línea 30 – Columna 2, línea 2; reivindicación 1	21-55	
() Los documentos ulteriores están relacionados en la continuación de la casilla C (X) Los miembros de la familia de patentes se relacionan en el anexo			
Categorías especiales de los documentos citados. A Documento en el que se define el estado general del arte que no se considera de especial importancia. E Uno u otro documento publicado en o después de la fecha internacional de archivo. L Documentos que dejan dudas sobre peticiones prioritarias que se citan para establecer la fecha de publicación de otra cita o de otra razón especial (según se especifique) O' Documentos que se refieren a divulgación oral uso, exhibición o por cualquier otro medio. P' Documentos publicados con anterioridad a la fecha de archivo internacional pero después de la fecha de prioridad que se reclama T' Ultimo documento publicado después de la fecha de archivo internacional o fecha de prioridad no en conflicto con la solicitud pero citada para entender el principio o teoría subrayando el invento. X' Documentos de particular importancia: El invento que se declara no puede considerarse original o no puede considerarse como un paso de inventiva cuando solamente se lleva el documento. Y' El invento que se declara no puede considerarse como que involucra un paso de inventiva cuando el documento es combinado con uno o más documentos siendo dicha combinación obvia para una persona experta en arte. & Documento que hace parte de la misma familia de patentes			
Fecha real de finalización de la inspección internacional Marzo, 16, 2004 Nombre y dirección del ISA European Patent Office P B 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel (+31 70)340-2040 Tx 31 651 epo nl Fax (+31 70)340-3016		Fecha de envío del informe de la inspección Marzo 29 2004 Funcionario autorizado Neugebauer U	

86

INFORME INTERNACIONAL DE BUSQUEDA			Solicitud internacional NO PCT/US 03/34066		
Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro de la familia de Patentes		Fecha de publicación	
US 4507410 A	28-03-1985	NINGUNA			
US 5648421 A	15-07 1997	DE	4320269 A1	22-12 1994	
		DE	4320118 A1	22 12-1994	
		AU	7000184 A	17-01 1995	
		AU	886185 B2	05-02 1998	
		AU	7184384 A	17-01 1995	
		BG	82858 B1	28-04-2000	
		BG	100224 A	30-09-1998	
		BG	100225 A	30-09-1998	
		CN	1125453 A, B	28-08-1998	
		CZ	9502854 A3	14-02 1998	
		CZ	9503032 A3	13-03-1998	
		DE	59408784 D1	01 10-1998	
		WO	9500588 A1	05-01 1995	
		WO	9500589 A1	05-01 1995	
		EP	07003833 A1	03-04-1998	
		EP	Q711313 A1	15-05-1998	
		ES	2120857 T3	18-10-1998	
		HU	73348 A2	29-07 1998	
		HU	73885 A2	28-10-1998	
		PL	312249 A1	01-04-1998	
		PL	312250 A1	01-04-1998	
		RO	114139 B1	29-01 1999	
		RU	2138887 C1	20-10-1999	
		CN	112545 A	28-08-1998	
US 6200638 B1	13 03.2001	NINGUNA			

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:
FRANK C. EYMARD
ADAMS AND REESE LLP
4500 ONE SHELL SQUARE
NEW ORLEANS, LA 70139

PCT

WRITTEN OPINION

(PCT Rule 66)

Date of Mailing
(day/month/year) **07 FEB 2005**

Applicant's or agent's file reference

7121-15

REPLY DUE

within 1 month/days from
the above date of mailing

International application No.

PCT/US03/34066

International filing date (day/month/year)

27 October 2003 (27.10.2003)

Priority date (day/month/year)

29 October 2002 (29.10.2002)

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

IPC(7): C08G 18/08, 18/10, 18/24 and US Cl.: 524/871, 872; 428/424.8, 423.9; 427/393.6, 385.5, 413

Applicant

SRI SPORTS, INC.

1. This written opinion is the first (first, etc.) drawn by this International Preliminary Examining Authority.

2. This opinion contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the opinion
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Rule 66.2 (a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

3. The applicant is hereby invited to reply to this opinion.

When? See the time limit indicated above. The applicant may, before the expiration of that time limit, request this Authority to grant an extension. See rule 66.2(d).

How? By submitting a written reply, accompanied, where appropriate, by amendments, according to Rule 66.3. For the form and the language of the amendments, see Rules 66.8 and 66.9.

Also For an additional opportunity to submit amendments, see Rule 66.4.
For the examiner's obligation to consider amendments and/or arguments, see Rule 66.4 *bis*.
For an informal communication with the examiner, see Rule 66.6

If no reply is filed, the international preliminary examination report will be established on the basis of this opinion.

4. The final date by which the international preliminary examination report must be established according to Rule 69.2 is: 28 February 2005 (28.02.2005)

Name and mailing address of the IPEA/US

Mail Stop PCT, Attn: IPEA/US
Commissioner for Patents
P.O. Box 1430
Alexandria, Virginia 22313-1430

Facsimile No. (703) 305-3230

Authorized officer

Rachel F. Gorr

Telephone No. 571-272-1700

Ann Proctor
Patented Applicant

Form PCT/IPEA/408 (cover sheet) (July 1998)

I. Basis of the opinion

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-12, as originally filed
 pages NONE, filed with the demand
 pages NONE, filed with the letter of
- ☒ the claims:
 pages 13-21, as originally filed
 pages NONE, as amended (together with any statement) under Article 19
 pages NONE, filed with the demand
 pages NONE, filed with the letter of
- ☒ the drawings:
 pages 1-2, as originally filed
 pages NONE, filed with the demand
 pages NONE, filed with the letter of
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages NONE, as originally filed
 pages NONE, filed with the demand
 pages NONE, filed with the letter of

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the written opinion was drawn on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in printed form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☒ the description, pages NONE
- ☒ the claims, Nos. NONE
- ☒ the drawings, sheets/fig NONE

5. ☐ This opinion has been drawn as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this opinion as "originally filed."

89
20

V. Reasoned statement under Rule 66.2(a)(II) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. STATEMENT

Novelty (N)	Claims 10-12, 21-55	YES
	Claims 1, 3-9, 13-20	NO
Inventive Step (IS)	Claims 10-12, 21-55	YES
	Claims 1-9, 13-20	N
Industrial Applicability (IA)	Claims 1-55	YES
	Claims NONE	NO

2. CITATIONS AND EXPLANATIONS

Claims 1, 3-9, 13-16, 19 and 20 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by VU. VU discloses a two component binder system comprising polyisocyanate and a polyisocyanate reactive component comprising polyether and castor oil polyols, catalysts and fumed silica (example 1). In column 6, he discloses the same catalyst. In column 5, lines 38-39, he shows mixtures of diphenylmethane diisocyanate isomers, and in column 3, line 44, he discloses polyether prepolymer.

Claims 1, 3, 4, 15 and 18-20 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by ZIMMERMAN. ZIMMERMAN discloses two component polyurethane binders comprising a polyisocyanate reactive component comprising a polyether polyol, a catalyst, fumed silica and Formkill, an air release agent (see example 3). In column 9, line 49, he discloses NCO/OH ratios of 1.1/1, and he shows, in example 2, a polyether/polyisocyanate prepolymer.

Claims 1, 4, 5, 13, 14, 16 and 17 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by TAOKA CHEM. TAOKA discloses two component polyurethane binder systems comprising a polyisocyanate reactive component comprising castor oil, catalysts and fumed silica. They show the polyisocyanate component as a mixture of diphenylmethane diisocyanate and polymeric diphenylmethane diisocyanate.

Claims 1 and 14 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by THIRLE. He discloses, in example 1, a two component polyurethane binder comprising fumed silica, and a tin catalyst.

Claim 2 lacks an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over VU in view of OBCHSLE. VU doesn't disclose a 1/1 volume ratio of isocyanate to isocyanate reactive components. OBCHSLE discloses (column 7, lines 20-40) that the ideal volume ratio for isocyanate/isocyanate reactive components is 1/1 for static mixing.

Claims 10-12 and 21-55 meet the criteria of PCT Articles 33(2-3) because none of the reference disclose the catalysts of the claims and the athletic surface of the claims.

Claims 1-55 meet the criteria of PCT Article 33(4) because the binder and athletic surfaces are useful in buildings.

NEW CITATIONS

US 4,066,999 A (ZIMMERMAN) 03 January 1978, see column 9, line 49 and examples 2-3.

US 4,839,735 A (VU) 22 August 1989, see column 3, line 44; column 5, lines 38-39, column 6 and example 1.

US 4,570,270 A (OBCHSLE) 18 February 1986, see column 7, lines 20-40.

JP 04170414 A (TAOKA CHEM CO) 18 June 1992, see abstract.

WRITTEN OPINION

International application No.
PCT/US03/34066

90
GX

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

TIME LIMIT:

The time limit set for response to a Written Opinion may not be extended. 37 CFR 1.484(d). Any response received after the expiration of the time limit set in the Written Opinion will not be considered in preparing the International Preliminary Examination Report.

92 91

TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTES
PROVENIENTE DE LA AUTORIDAD INTERNACIONAL DE EXAMEN INTERNACIONAL

Para FRANK C EYMARD ADAMS AND REESE LLP 4500 ONE SHELL SQUARE NEW ORLEANS, LA 70139		PCT OPINION ESCRITA (Norma PCT 66)
		Fecha de envío (día/mes/año) FEB 7 2005
Referencia de archivo del solicitante o representante 7121 15		RESPUESTA. Dentro del mes siguiente a la fecha de envío por correo
Solicitud Internacional No. PCT/USO3/34066	Fecha de archivo internacional (día/mes/año) 27 de Octubre, 2003 (27 10.2003)	Fecha prioritaria (día/mes/año) 29 de Octubre, 2002 (29/10/2002)
Clasificación Patente Internacional (IPC) o Clasificación Nacional Solicitante a IPC IPC(7) CO8G 18/08, 18/10, 18/24 y Clase Internacional 524/871, 872, 428/424 8, 423 9 427/393.8 385 5 413.		
Solicitante: SRI SPORTS, INC.		

- 1 La presente opinión escrita es la primera redactada por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar
- 2 la opinión contiene indicaciones relativas a los siguientes rubros
 - I Base de la opinión
 - II Prioridad
 - III No se establece opinión con relación a novedad paso inventivo y aplicación industrial
 - IV Falta de unidad del invento
 - V X Declaración razonada bajo la Norma 66.2 (a)(II) con relación a la novedad paso inventivo o aplicación industrial citaciones y explicaciones que respaldan dicha declaración
 - VI Ciertos documentos citados
 - VII Ciertos defectos en la solicitud internacional
 - VIII Ciertas observaciones en la solicitud internacional
- 3 El solicitante queda invitado para responder a ésta opinión

Cuándo? Ver el tiempo límite indicado anteriormente

Cómo? Presentando una respuesta escrita, acompañada, si se considera oportuno de las modificaciones de conformidad con la Norma 66.3 Para la forma y el lenguaje de las modificaciones ver las Normas 66.8 y 66.9

También Para una oportunidad adicional de presentar modificaciones ver la Norma 66.4
 Para la obligación que tiene el examinador de considerar las modificaciones y/o argumentos ver la Norma 66.4 bis.
 Para una modificación informal con el examinador ver la Norma 66.6

Si no se radica una respuesta el Informe de examen preliminar internacional será establecido sobre la base de la presente opinión.
- 4 La fecha final para la cual el informe preliminar internacional debe ser establecida de conformidad con la Norma 69.2 es 28 de Febrero 2005 (28 02.2005)

Nombre y dirección postal de IPEA/US Mail Stop PCT At: IPEA/US Comisionado de Patentes P.O. BOX 1450 Alexandria Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305 3230	Funcionario Autorizado. Rachel F Gorr Por autorización Jean Proctor Funcionario Especial para Legal
---	--

92

OPINION ESCRITA

I Base de la Opinión

1 Con relación a los elementos de la solicitud internacional *

X la solicitud internacional tal como fue radicada originalmente

X la descripción

Páginas 1-12 tal como se radicó originalmente

Páginas NINGUNA radicadas con la solicitud

Páginas NINGUNA radicadas con ésta carta

X Las reivindicaciones.

Páginas 13-21 tal como fueron radicadas originalmente

Páginas NINGUNA tal como fue modificada (junto con cualquier declaración) bajo Artículo 19

Páginas NINGUNA radicada con la demanda

Páginas NINGUNA radicada con la presente carta

X Los dibujos.

Páginas 1-2 tal como fueron radicadas originalmente

Páginas NINGUNA radicada con la demanda

Páginas NINGUNA radicada con la carta de _____

La secuencia enumera parte de la descripción

Páginas NINGUNA tal como se radicó originalmente

Páginas NINGUNA radicada con la demanda

Páginas NINGUNA radicada con la carta de _____

2 Con relación a la redacción todos los elementos marcados anteriormente estuvieron disponibles o fueron suministrados a esta autoridad en el idioma en el cual la solicitud internacional fue radicada a menos que se indique en forma distinta. Estos elementos estuvieron a disposición o fueron suministrados a ésta autoridad en el siguiente idioma que es.

☐ El idioma de la traducción suministrada para los fines del Investigador Internacional (bajo la Norma 23.1(b))

☐ El idioma de publicación de la solicitud internacional (bajo la Norma 48.3(b))

☐ Para fines del examen preliminar internacional bajo las normas 55.1 y/o 55.3)

3 Con relación a cualquier secuencia nucleotídica y/o aminoácídica difundida en la solicitud internacional la opinión escrita fue establecida sobre la base de la secuencia que enumero:

☐ Contenida en la solicitud internacional en forma impresa

☐ radicada junto con la solicitud internacional en forma legible en computador

☐ suministrada subsecuentemente a esta autoridad en forma escrita

☐ suministrada subsecuentemente a esta autoridad en forma legible en computador

☐ la declaración de que la secuencia escrita suministrada posteriormente no va más allá de la difusión en la solicitud internacional tal como fue radicada ha sido suministrada

☐ la declaración de que la información registrada en forma legible en computador es idéntica a la secuencia escrita que ha sido suministrada

4 X Las modificaciones han dado como resultado la cancelación de:

X la descripción páginas NINGUNA

OK 93

X las reivindicaciones páginas NINGUNA
X los dibujos, hojas NINGUNA

5 Esta opinión ha sido redactada como si las modificaciones no hubieran sido efectuadas puesto que se ha considerado que van mas allá de la difusión tal como fue radicada como se indica en la casilla suplementaria (Norma 70 2(c))

* Las hojas de reemplazo que han sido suministradas a la oficina receptora en respuesta a una invitación bajo el Artículo 14 son referidas en ésta opinión como "Radicadas Originalmente"

V Declaración razonada bajo la forma 68.2(a)(ii) con relación a la novedad paso inventivo o aplicación Industrial Citaciones o explicaciones que respaldan dicha declaración

1 DECLARACION

Novedad (N)	Reivindicaciones 10-12, 21-55	SI
	Reivindicaciones 1 2-9 13-20	NO
Paso Inventivo	Reivindicaciones 10-12 21-55	SI
	Reivindicaciones 1-9 13-20	NO
Aplicación Industrial (IA)	Reivindicaciones 1-55	SI
	Reivindicaciones NINGUNA	NO

2 CITACIONES Y EXPLICACIONES

Las reivindicaciones 1 3-9 13-16 19 y 20 carecen de novedad bajo PCT Artículo 33(2) tal como fue anticipado por VU VU divulgan un sistema de unión de dos componentes que comprenden polisocianato y un componente reactivo al polisocianato que comprende poliéter y polioles de aceite de castor catalizadores y emanaciones de sílica (ejemplo 1) En la columna 6 especifica los mismos catalizadores En la columna 5 línea 38 39 muestra las mezclas de isómeros difenilmetano disocianato y en la columna 3 línea 44 expone los prepolímeros de poliéter

Las reivindicaciones 1 3, 4, 15 y 18-20 carecen de novedad bajo PCT Artículo 33(2) tal como fueron anticipadas por ZIMMERMAN ZIMMERMAN divulga 2 uniones de compuestos de poliuretanos que comprenden un componente reactivo polisocianato que comprende un poliol poliéter un catalizador emanaciones de sílica y Foamfill un agente liberador de aire (ver ejemplo 3) EN la columna 8 línea 49 divulga las relaciones NCO/OH o 1 1/1 y muestra, en el ejemplo 2 un prepolímero poliéter/polisocianato

Las reivindicaciones 1 4 6 13,14 16 y 17 carecen de novedad bajo PCT Artículo 33(2) tal como fueron anticipadas por TAOKA CHEM TAOKA que divulga 2 uniones de componente de poliuretanos que comprenden un componente reactivo de polisocianato que comprende aceite castor catalizadores emanaciones de sílica Muestran el componente de polisocianato como una mezcla de disocianato difenilmetano y disocianato difenilmetano polimérico.

Las reivindicaciones 1 a 14 carecen de novedad bajo PCT Artículo 33(2) habiendo sido anticipado por THIELE Difunde en el ejemplo 1 una unión de dos componentes de poliuretano que comprende emanaciones de sílica y un catalizador de estaño.

La reivindicación 2 carece de paso inventivo bajo PCT Artículo 33(3) como siendo obvio sobre VU en opinión de OECHSLE VU no divulga una relación volumétrica 1/1 de isocianato a componentes reactivos de isocianato OECHSLE divulga (columna 7 líneas 20-40) que la relación de volumen ideal para los componentes reactivos isocianato/isocianato es 1/1 para mezcla estática.

91 94

Las reivindicaciones 10-12 y 21-55 cumplen con los criterios de los Artículos PCT 33(2-3) debido a que ninguna de las referencias divulga los catalizadores de las reivindicaciones y la superficie atómica de las reivindicaciones.

Las reivindicaciones 1-55 cumplen con los criterios de PCT Artículo 33(4) debido a que la unión y las superficies atómicas son útiles en construcciones.

NUEVAS CITAS

US 4,068 599 A (ZIMMERMAN) 3 de Enero 1978, ver columna 9 línea 49 y Ejemplos 2,3

US 4,858 735 A (VU) 22 de Agosto, 1989, ver columna 3, línea 44, columna 5, líneas 38-39 columna 6 y ejemplo 1

US 4,570 270 A (OECHSLE) 18 de Febrero, 1988 ver columna 7 líneas 20-40

JP 04170414 A (TAOKA CHEM CO) 18 de Junio 1992, ver resumen

Casilla suplementaria.

Para ser utilizada cuando el espacio de cualquiera de las casillas que preceden sea insuficiente.

LIMITE DE TIEMPO

EL límite de tiempo establecido para la respuesta a una opinión escrita puede no ser prorrogado 37 CFR 1.484(d)

Cualquier respuesta recibida después de la fecha de expiración del límite de tiempo en la Opinión Escrita no será considerada en el momento de preparar el Informe Internacional de Examen Preliminar

93 96

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION	()	(/)
MODELO DE UTILIDAD	()	(/)
Indicacion de que se solicita la concesión de una patente	()	(/)
Datos de identificación del solicitante o de la persona que se 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 Diseno Industrial	()	()
Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud	()	()
- Representación grafica o fotografica del Diseno Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño	()	()
Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()

ESQUEMA DE TRAZADO ()

- Indicacion de que solicita el registro de un Esquema de trazado	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud	()	()
Representacion grafica del esquema de trazado	()	()
Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA (/)	INCOMPLETA ()	()

Firma Responsable 

Fecha



9697

2020
Bogotá, D.C.,

Doctora:
MARIA FERNANDA CASTELLANOS
SRI SPORTS, INC.
Solicitante

Oficio N°

06234

ASUNTO:	Radicación N°	05-50205
	Solicitud internacional	PCT/US2003/034066
	Fecha inicio fase nacional	31/05/2005
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	430
	Folios	001

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:

- Si fuere el caso, el solicitante debe adjuntar la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT).
- 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).
- La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

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 Única N° 10 de 2001.



ALIX CARMENZA CRESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha, 29 JUL 2005

202030

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5 y 10
Commutador: 334 12 21-2-3-4
Fax: 281 31 25 e-mail: info@sic.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia