PINZÓN PINZÓN & ASOCIADOS ABOGADOS

Superintendencia de Industria y Comercio
Radicado: NC2017/0002432 Folios :113
Dependencia:2020 Fecha:2017-04-04 9:58:26
Tipo aplicación:Documentos independientes

Superintendencia de Industria y Comercio
Dirección de Nuevas Creaciones
E. S. D.

m

Asunto	Número de radicación	NC2017/0002432
Trámite	PCT - Patente de Invención	
Evento	Requerimiento de Forma de Requisitos Mínimos	
Actuación	Contestación Requerimiento	
Título	*Cuna para recipiente de material apuntalante que tiene guías de caja ahusadas*	
Titular	Oren Technologies LLC	
Oficio	4171	

Superintendencia de Industria y Comercio
Radicado: NC2017/0002432 Folios :113
Dependencia:2020 Fecha:2017-04-04 09:59:03
Tipo aplicación:Documentos Independientes

Mauricio Pinzón Pinzón, identificado como aparece al pie de mi firma, actuando en mi condición de apoderado de la sociedad **Oren Technologies LLC**, atentamente manifiesto que estando dentro del término de ley y por orden expresa de mi representada, como resultado del examen de forma realizado con fundamento al artículo 38 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina de Naciones, me permito presentar respuesta al Oficio de Forma de la referencia, aportando para el efecto, en documento adjunto, la traducción a idioma castellano de los documentos presentados con la solicitud de entrada a fase nacional.

1. ANEXOS.

Para los efectos correspondientes, anexo al presente escrito los siguientes documentos:

1.1 Traducción a idioma castellano de la solicitud internacional PCT/US2015/049074.

1.2 Traducción a idioma castellano de los dibujos comprendidos en la precitada solicitud PCT.

Con lo anterior esperamos haber cumplido con los requerimientos de forma exigidos, de manera que respetuosamente solicitamos que la presente solicitud continúe con el trámite que se surte ante ese Despacho conforme la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

2. NOTIFICACIONES.

Para efectos de notificaciones que por disposición la norma debe hacer su Despacho, informo que mi representada y el suscrito recibiremos notificaciones en el mail pi@pinzonpinzon.com, en la Secretaría de su Despacho o en mis oficinas situadas en la Calle 99 No. 12-39, Piso 4 de la ciudad de Bogotá D.C.

Mauricio Pinzón Pinzón
C.C. No. 79.145.527 de Usaquén
T.P. No. 37.230 del C. S. de la J.

Mag/67129

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

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
24 March 2016 (24.03.2016)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2016/044012 A1

(51) International Patent Classification:
B65D 19/44 (2006.01) *B65G 47/02* (2006.01)
B65D 21/02 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2015/049074

(22) International Filing Date:
9 September 2015 (09.09.2015)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

62/050,493	15 September 2014 (15.09.2014)	US
62/114,614	11 February 2015 (11.02.2015)	US
14/676,039	1 April 2015 (01.04.2015)	US
14/848,447	9 September 2015 (09.09.2015)	US

(71) Applicant: **OREN TECHNOLOGIES, LLC** [US/US]; 18515 Aldine Westfield, Houston, TX 77073 (US).

(72) Inventors: **OREN, Joshua**; 18515 Aldine Westfield, Houston, TX 77073 (US). **OREN, John**; 18515 Aldine Westfield, Houston, TX 77073 (US).

(74) Agent: **WHITTLE, Jeffrey, S.**; Hogan Lovells US LLP, Bank of America Center, 700 Louisiana Street, Suite 4300, Houston, TX 77002 (US).

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

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

(54) Title: CRADLE FOR PROPPANT CONTAINER HAVING TAPERED BOX GUIDES

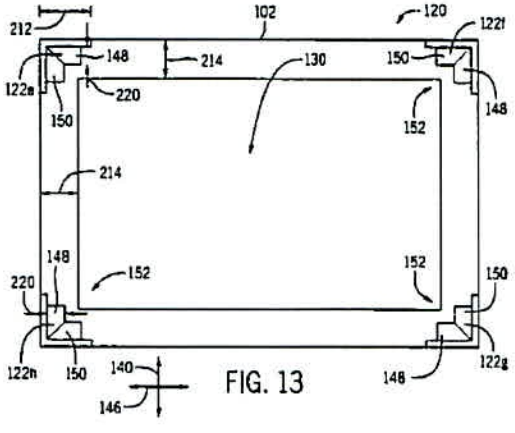


FIG. 13

(57) Abstract: Embodiments of the present disclosure include an apparatus to support a proppant container including a frame to receive and support the proppant container, the frame having a top surface that receives and positions the proppant container above a conveyor to carry proppant disposed thereon away from the proppant container. The apparatus also includes a box guide assembly positioned on the top surface including a corner assembly having, two wall segments, and a guide member extending upwardly and positioned adjacent the corner assembly, the guide member including tapered portion of the guide member; the taper having a first width at a top portion of the guide member smaller than a second width at a bottom portion of the guide member. The tapered portion contacts and directs the proppant container to a desired location.

WO 2016/044012 A1

CRADLE FOR PROPPANT CONTAINER HAVING TAPERED BOX GUIDES

BACKGROUND

1. Related Applications

[001] This application is related to and claims priority to, and the benefit of, U.S. Non-Provisional Application No. 14/848,447, filed September 9, 2015, titled "Cradle for Proppant Container Having Tapered Box Guides," U.S. Provisional Application No. 62/050,493, filed September 15, 2014, titled "Cradle for Proppant Container Having Tapered Box Guides," U.S. Non-Provisional Application No. 14/676,039, filed April 1, 2015, titled "Methods and Systems to Transfer Proppant for Fracking with Reduced Risk of Production and Release of Silica Dust at a Well Site," and U.S. Provisional Application No. 62/114,614, filed February 11, 2015, titled "Methods and Systems to Transfer Proppant for Fracking with Reduced Risk of Production and Release of Silica Dust at a Well Site," each of which are incorporated herein in their entireties by reference.

2. Field of the Invention

[002] The present invention relates to positioning and aligning proppant containers at a well site. More particularly, the present invention relates to systems and methods to position and align proppant containers onto stands and/or conveyors at the well site.

3. Description of Related Art

[003] Hydraulic fracturing or "fracking" has been used for decades to stimulate production from conventional oil and gas wells. In recent years, the use of fracking has increased due to the development of new drilling technology such as horizontal drilling and multi-stage fracking.

Such techniques reach previously-unavailable deposits of natural gas and oil. Fracking generally includes pumping fluid into a wellbore at high pressure. Inside the wellbore, the fluid is forced into the formation being produced. When the fluid enters the formation, it fractures, or creates fissures, in the formation. Water, as well as other fluids, and some solid proppants, are then pumped into the fissures to stimulate the release of oil and gas from the formation.

[004] By far the dominant proppant is silica sand, made up of ancient weathered quartz, the most common mineral in the Earth's continental crust. Unlike common sand, which often feels gritty when rubbed between your fingers, sand used as a proppant tends to roll to the touch as a result of its round, spherical shape and tightly-graded particle distribution. Sand quality is a function of both deposit and processing. Grain size is critical, as any given proppant should reliably fall within certain mesh ranges, subject to downhole conditions and completion design. Generally, coarser proppant allows a higher capacity due to the larger pore spaces between grains. This type of proppant, however, may break down or crush more readily under stress due to the relatively fewer grain-to-grain contact points to bear the stress often incurred in deep oil- and gas-bearing formations.

[005] During fracking operations, workers may transport containers holding the proppant between rail cars, trucks, staging areas, or the like and stands or container holders. For example, work vehicles (e.g., cranes, fork lifts, etc.) may be used to transport the containers between different locations at the work site. Often, renting and/or purchasing the equipment for transporting and moving the containers is expensive, therefore, efficiency with transportation and movement is desirable to decrease costs for owners and operators. Typically, the stands or container holders include protruding features (e.g., fasteners, protrusions, etc.) that align with corresponding recessed features of the containers to secure and align the containers on the stands

or holders. However, aligning the respective features may be time consuming and difficult for workers using large equipment, where visibility of the features on the stands or containers may be decreased. It is now recognized that improvements for positioning containers onto the stands or holders is desirable.

SUMMARY

[006] Applicants recognized the problems noted above herein and conceived and developed embodiments of systems and methods, according to the present invention, to position proppant containers onto racks, holders, conveyors, or the like.

[007] In an embodiment an apparatus to support a proppant container includes a frame o receive and support the proppant container, the frame having a top surface that receives and positions the proppant container above a conveyor to carry proppant disposed thereon away from the proppant container. The apparatus also includes a box guide assembly positioned on the top surface. The box guide assembly includes a corner assembly having two wall segments positioned substantially perpendicular to one another and to the top surface, the corner assembly positioned on a peripheral edge of the frame to at least partially define a desired location for positioning the proppant container. The box guide assembly also includes a guide member extending upwardly and positioned substantially perpendicular to the top surface, the guide member positioned adjacent the corner assembly. The box guide assembly also includes a tapered portion of the guide member extending distally from the top surface, such that a first width of the tapered portion at a top portion of the guide member is less than a second width of the tapered portion at a bottom portion of the guide member, the tapered portion contacting and directing the proppant container to the desired location when the proppant container is being positioned thereon.

[008] In another embodiment a system to store and support proppant containers includes a plurality of proppant containers. Each of the proppant containers of the plurality of proppant containers includes walls forming a periphery of the proppant container, an upper side, and a bottom side forming a compartment to store the proppant therein. The bottom side having an outlet formed therein to facilitate removal of the proppant from the proppant container. The system also includes a cradle for receiving and supporting the plurality of proppant containers, the cradle having a plurality of cradle sections defining a desired location on the cradle associated with respective proppant containers of the plurality of proppant containers. Each proppant container is positioned on a top surface of the cradle. Moreover, the system includes a plurality of box guide assemblies positioned on the top surface of the cradle at respective edges of the plurality of cradle sections to at least partially define the desired location of each cradle section The box guide assemblies each have a tapered portioned to direct each proppant container of the plurality of proppant containers into the respective cradle section.

[009] In a further embodiment, a method for moving and supporting proppant containers includes lifting a proppant container to a position above a top surface of a support structure, the position being vertically higher relative to a ground plane than a top portion of a box guide assembly. The method also includes aligning the proppant container over a section of the support structure which receives and supports the proppant container, the section defining a desired location for the proppant location. The method further includes lowering the proppant container toward the support structure such that a bottom surface of the proppant container is at a position vertically lower than the top portion of the box guide assembly. The method also includes positioning the proppant container within an area of the section at least partially defined by the box guide assembly via at least one tapered surface of the box guide assembly, the at least

one tapered surface positioned on a top surface of the support structure to guide the proppant container toward the desired location.

BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS

[0010] The foregoing aspects, features, and advantages of the present invention will be further appreciated when considered with reference to the following description of embodiments and accompanying drawings. In describing the embodiments of the invention illustrated in the appended drawings, specific terminology will be used for the sake of clarity. However, the invention is not intended to be limited to the specific terms used, and it is to be understood that each specific term includes equivalents that operate in a similar manner to accomplish a similar purpose.

[0011] FIG. 1 is an environmental perspective view of an embodiment of a well site for fracking using an embodiment of the system and method, according to the present disclosure;

[0012] FIG. 2 is a perspective view of an embodiment of a container, according to the present disclosure;

[0013] FIG. 3 is a front elevation view of the container of FIG. 2 positioned on forks of a forklift, according to the present disclosure;

[0014] FIG. 4 is a side elevation view of an embodiment of a conveyor system having containers positioned thereof, according to the present disclosure;

[0015] Fig. 5 is a perspective view of an embodiment of a forklift preparing to position a container having proppant for fracking onto a conveyor, according the present disclosure;

[0016] FIG. 6 is a perspective view of an embodiment of a container positioned on a cradle, according to the present disclosure;

[0017] FIG. 7 is a cross-sectional side elevation view of an embodiment of guide member of a box guide assembly, according to the present disclosure;

[0018] FIG. 8 is a cross-sectional side elevation view of an embodiment of a guide member of a box guide assembly, according to the present disclosure;

[0019] FIG. 9 is a cross-sectional side elevation view of an embodiment of a guide member of a box guide assembly, according to the present disclosure;

[0020] FIG. 10 is a cross-sectional side elevation view of an embodiment of box guide assemblies positioned on a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0021] FIG. 11 is a cross-sectional side elevation view of an embodiment of box guide assemblies positioned on a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0022] FIG. 12 is a top plan view of an embodiment of box guide assemblies positioned on a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0023] FIG. 13 is a top plan view of an embodiment of box guide assemblies positioned on a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0024] FIG. 14 is a flow chart of an embodiment of a method for positioning a container onto a cradle, according to the present disclosure;

[0025] FIG. 15 is a flow chart of an embodiment of a method for positioning a container onto a cradle, according to the present disclosure;

[0026] FIG. 16 is a side elevation view of an embodiment of a container positioned over a desired location of a cradle, according to the present disclosure;

[0027] FIG. 17 is a side elevation view of an embodiment of a container in contact with a box guide assembly on a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0028] FIG. 18 is a side elevation view of an embodiment of a container in contact with a box guide assembly on a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0029] FIG. 19 is a side elevation view of an embodiment of a container on a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0030] FIG. 20 is a top plan view of an embodiment of a container misaligned with a desired location of a cradle, according to the present disclosure;

[0031] FIG. 21 is a top plan view of an embodiment of a container aligned over a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0032] FIG. 22 is a top plan view of an embodiment of a container in contact with a box guide assembly on a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0033] FIG. 23 is a top plan view of an embodiment of a container on a top surface of a cradle, according to the present disclosure;

[0034] FIG. 24 is a side elevation view of an embodiment of a container positioned over a desired location of a cradle via a forklift, according to the present disclosure;

[0035] FIG. 25 is a side elevation view of an embodiment of a container in contact with a box guide assembly on a top surface of a cradle via a forklift, according to the present disclosure;

[0036] FIG. 26 is a side elevation view of an embodiment of a container in contact with a box guide assembly on a top surface of a cradle via a forklift, according to the present disclosure; and

[0037] FIG. 27 is a side elevation view of an embodiment of a container on a top surface of a cradle via a forklift, according to the present disclosure.

DETAILED DESCRIPTION

[0038] The foregoing aspects, features, and advantages of the present invention will be further appreciated when considered with reference to the following description of embodiments and accompanying drawings. In describing the embodiments of the invention illustrated in the appended drawings, specific terminology will be used for the sake of clarity. However, the

invention is not intended to be limited to the specific terms used, and it is to be understood that each specific term includes equivalents that operate in a similar manner to accomplish a similar purpose.

[0039] When introducing elements of various embodiments of the present invention, the articles "a," "an," "the," and "said" are intended to mean that there are one or more of the elements. The terms "comprising," "including," and "having" are intended to be inclusive and mean that there may be additional elements other than the listed elements. Any examples of operating parameters and/or environmental conditions are not exclusive of other parameters/conditions of the disclosed embodiments. Additionally, it should be understood that references to "one embodiment", "an embodiment", "certain embodiments," or "other embodiments" of the present invention are not intended to be interpreted as excluding the existence of additional embodiments that also incorporate the recited features. Furthermore, reference to terms such as "above," "below," "upper", "lower", "side", "front," "back," or other terms regarding orientation are made with reference to the illustrated embodiments and are not intended to be limiting or exclude other orientations.

[0040] Embodiments of the present disclosure include box guide assemblies for adjusting the alignment of a container being positioned onto a surface. For example, the box guide assemblies may be positioned on a top surface of a cradle. The box guide assemblies include guide members having a tapered portion that contacts the container when the container is not aligned with the surface. For example, as the container is lowered toward the top surface, the container may contact the tapered portion of the guide members. The tapered portions may include incline edges that receive the container and direct the container toward a desired location on the top surface. As a result, even when the container is misaligned, the container may be directed

toward the top surface by the box guide assemblies without manual realignment of the containers.

[0041] Turning to FIG. 1, is an environmental perspective view of a well site 10 for fracking using certain embodiments of the present disclosure. In the illustrated embodiment, the well site 10 includes a removable floor 12 (e.g., made of wood, metal, polymers, or the like) to facilitate the use of heavy machinery, including one or more forklifts 14, for loading and unloading railroad cars 16 or trucks 18 carrying one or more containers 20 (e.g. proppant containers), containing proppant. However, in other embodiments, cranes, jacks, or other prime movers, may be used at the well site 10 for loading, unloading, and/or positioning (e.g., staging) the containers 20. In the illustrated embodiment, the containers 20 are positioned in a side-by-side configuration on the railroad cars 16. As shown, four containers 20 are arranged on each railroad car 16. However, in other embodiments, different configurations of the containers 20 on the railroad car 16 may be utilized to account for engineering design conditions (e.g., the weight of the containers, the size of the containers, the staging area at the well site, etc.)

[0042] The containers 20 are stackable at the well site 10, thereby potentially decreasing the foot print occupied by the containers 20. For example, containers 20a may be stacked on top of other containers 20b. As such, the containers 20 may be filled with proppant and stacked at the well site 10, thereby reducing logistical problems related to delivering and unloading loose proppant at well sites 10. The well site 10 may also include blenders 22 for combining proppant 24, which may consist of mined silica sand, but potentially also coated or treated sand, ceramic, or bauxite, with fracking fluids. The well site also can include fracking machinery 26 to pump the proppant 24 and other fracking fluids into a wellbore 28 at high pressure. In the illustrated embodiment, a conveyor system 30 receives the containers 20 proximate the blenders 22. In

certain embodiments, the conveyor system 30 includes a conveyor belt that receives the proppant 24 from the containers 20 and transports the proppant 24 to the blenders 22 for further use in the wellbore 28.

[0043] FIG. 2 is a perspective view of an embodiment of the container 20 for storing, shipping, and distributing the proppant 24. In the illustrated embodiment, the container 20 includes a frame 42 having substantially vertical cross members 44 and substantially horizontal cross members 46. However, in other embodiments, the frame 42 may include only vertical cross members 44, only horizontal cross members 46, or cross members positioned at an incline. Furthermore, while the illustrated embodiments includes the cross members 44, 46 on an outer surface of the container 20, in other embodiments the cross members 44, 46 may be located on the interior surface of the container 20. As will be appreciated, the cross members 44, 46 provide support to the container 20 when the container 20 is filled with proppant 24. An end wall 48 is shown on one end of the container 10, which is adjacent and perpendicular to a sidewall 50. An upper side 52 of the container 10 projects perpendicularly to and between end wall 48 and the side wall 50. The end wall 48, sidewall 50, a second end wall (not pictured), and a second sidewall (not pictured) define a lateral periphery of an interior volume of the container 20 in which to store the proppant 24. Moreover, the upper side 52 includes a hatch 54, in the illustrated embodiment, to permit access to the interior volume of the container 20. For example, the container 20 may be filled with proppant 24 via the hatch 54.

[0044] As shown in the illustrated embodiment, the container 20 includes several support features to permit operators access to the container. For example, a ladder 56 is positioned on the sidewall 50 to permit access to the upper side 52. Moreover, attachment hooks 58 enable cables or tie down supports to be attached to the container 20 during loading, unloading, or

transportation operations. For example, operators may attach tie downs (e.g., ropes, straps, etc.) to the attachment hooks 58 to secure the container 20 to the truck 18. Furthermore, the container 20 includes compartment supports 60 projecting radially inward from an open space below the end wall 48 and the sidewall 50. The compartment supports 60 are coupled to a lower girder 62 of the frame 42. Additionally, the container 20 includes slots 64 extending through the lower girders 62. The slots 64 may enable forks of the forklifts 14 to engage the frame 42 and transport the container 20 between different locations.

[0045] FIG. 3 is a schematic side elevation view of the container 20 being lifted by the forklift 14. As shown, the forks 66 of the forklift 14 extend through the slots 64, thereby supporting the container 20 and securing the container 20 to the forks 66 for movement between different locations at the well site 10. As will be described in detail below, in certain embodiments, the forklift 14 may transport the containers 20 from a stacked orientation to the conveyor system 30. The illustrated slots 64 extend through the lower girder 62, isolated from an inclined section 68 (e.g., ramped section, ramped portion) of the container 20. In certain embodiments, the inclined section 68 includes a plurality of ramped sections that direct the proppant 24 toward an outlet. As a result, the likelihood of damage to the inclined section 68 during transportation is decreased, because the forks 66 do not contact the inclined section 68, or the gap 70 around the inclined section 68. As shown, the gaps 70 permit visual inspection of the area surrounding the inclined section 68. For example, during international shipment, visual inspection may be desirable. However, in certain embodiments, the compartment supports 60 may include openings 72 which receive the forks 66. It will be appreciated that the location of the slots 64 and/or openings 72 may be particularly selected based on the forklifts 14 in use at the well site 10, as well as for other manufacturing, assembly, or production concerns. In this

manner, the forks 66 may engage the lower girder 62, compartment supports 60, or other features of the frame 42 to transport the container 20 between different locations.

[0046] FIG. 4 is a schematic side elevation view of an embodiment of the containers 20 positioned on a cradle 80 of the conveyor system 30. For example, the conveyor system 30 may be part of a moveable rig for transporting the positioning the containers near the well bore 28. In the illustrated embodiment, the cradle 80 includes a conveyor 82 for receiving and distributing proppant 24 from within the containers 10. The conveyor 82 includes a moving belt 84 that transports the proppant 24 to a ramp 86, that in turn delivers the proper 24 to a chute system 88. From the chute system 88 the proppant 24 makes its way to the wellbore 28 after passing through the blender 22 and fracking machinery 26.

[0047] In the illustrated embodiment, the cradle 80 includes a structural frame 90 (e.g., frame) having cage-like support structure including horizontal support members 92, vertical support members 94, and inclined support members 96. Moreover, the horizontal support members 92 include an upper support member 98 and a lower support member 100. In the illustrated embodiment, the upper support member 98 has a top surface 102 which receives and supports the containers 20. For example, in the illustrated embodiment, the containers 20 are arranged in a side-by-side configuration such that individual containers 20 may be removed from the cradle 80 without disturbing adjacent containers. In certain embodiments, the containers 20 are not in contact with adjacent containers 20. However, in other embodiments, the containers 20 may be in contact with adjacent containers. Furthermore, box guide assemblies 104 are mounted on the top surface 102 at intervals along a length of the cradle 80. For example, the illustrated embodiment includes eight box guide assemblies 104 positioned in a spaced relationship relative to one another. For example, the box guide assemblies 104 may be

separated by approximately one container 20 width. Also, the box guide assemblies 104 may be closely spaced (e.g., less than one container 20 width) or in contact with one another. As will be appreciated, the location of the box guide assemblies 104 may be particularly selected to accommodate design and/or manufacturing considerations. However, in other embodiments, there may be 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 20, 30, 40, or any suitable number of box guide assemblies 104. For example, as will be described below, each section (e.g., segment, partition) of the cradle 80 may include four box guide assemblies 104 to direct and guide the containers 20 into the sections. In certain embodiments, the box guide assemblies 104 include inserts which contact the containers 20 during installation to guide the containers 20 into the sections and/or to desired locations along the cradle 80. However, in other embodiments, the box guide assemblies 104 have guide members and/or tapered sections integrally formed to the box guide assemblies 104 to guide the containers 20 into the sections.

[0048] FIG. 5 is a perspective view of an embodiment of the container 20 being moved to the cradle 80 via the forklift 14. As shown, the forks 66 engage the slots 64 of the frame 42 to lift the container 20 toward the cradle 80. In the illustrated embodiment, two containers 20a, 20b are already positioned on the cradle 80 while the third container 20 is moved by the forklift 14 to position the containers 20 in a side-by-side configuration along the length of the cradle 80. Each container 20 is aligned with a respective cradle section 120 defined at least partially by the respective box guide assemblies 104. For example, the first container 20a is positioned within the first cradle section 120a, the second container 20b is positioned within the second cradle section 120b, the third container 20c is moved toward the third cradle section 120c via the forklift 14, and a fourth cradle section 120d is proximate the third cradle section 120c. In this manner, the containers 20 may be positioned on and/or removed from the cradle 80 without

disturbing adjacent containers. For example, the proppant 24 may be flowing out of the containers 20a, 20b while the container 20c is being positioned onto the cradle 80.

[0049] As described above, the box guide assemblies 104 are positioned on the top surface 102 of the upper support member 98, thereby at least partially defining the cradle sections 120. In the illustrated embodiment, the box guide assemblies 104 are positioned at corners of the cradle sections 120, and, as a result, each cradle section 120 is at least partially defined by four box guide assemblies 104. However in certain embodiments, each cradle section 120 may include more or fewer box guide assemblies 104. For example, the box guide assemblies 104 may be positioned at opposite corners of the cradle sections 120, along one side of the cradle sections 120, at particularly selected corners of the cradle sections 120, or any combination thereof.

[0050] In certain embodiments, the box guide assemblies 104 include guide members 122 to direct the container 20 into the cradle sections 120 when the container 20 is not aligned with the cradle section 120 during installation. That is, the guide members 122 move the container 20 from an improper or undesirable alignment to a proper or desirable alignment that allows the container 20 to rest on the top surface 102. The guide member 122 is positioned adjacent a corner assembly 124 having a pair of walls 126, 128 that form a portion of the box guide assembly 104. As shown, the walls 126, 128 are substantially perpendicular to one another, and substantially perpendicular to the top surface 102. In other words, the walls 126, 128 form a substantially 90-degree angle relative to one another and relative to the top surface 102. As used herein with respect to angles, substantially is equal to plus or minus 15 degrees. Moreover, in certain embodiments, adjacent box guide assemblies 104 may share one or more walls 126, 128. For example, the wall 126 may extend along the top surface and accommodate adjacent cradles

sections 120e, 120f. Moreover, the wall 128 may be utilized by both cradle sections 120c, 120d. In other words, the cradle section 120c may be associated with a first side of the wall 128, while the cradle section 120d is associated with a second, opposite side of the wall 128.

[0051] The guide members 122 are positioned adjacent the walls 126, 128 and direct the container 20 into the cradle section 120 if the container 20 is not aligned with the cradle section 120 during installation. In other words, the guide members 122 guide the container 20 to a desired location 130 on the cradle 80. In certain embodiments, the desired location 130 is the associated cradle section 120. However, in other embodiments, the desired location 130 may be a slot, recess, opening, or the like in the cradle 80 that receives the container 20, a corresponding feature to lock the container 20 to the cradle 80, or the like. For example, the desired location 130 may be a recessed section in the top surface 102 which substantially blocks axial movement of the container 20 while the container 20 is in the desired location 130. As will be described in detail below, the guide members 122 include a tapered portion which contacts the container 20 when the container 20 is not aligned with the cradle section 120 to drive the container 20 toward the desired location 130.

[0052] During installation, the forklift 14 raises the container 20 above the corner assemblies 124, thereby allowing the lower girder 62 to clear a height of the walls 126, 128. In other words, the container 20 is moved to a vertical position (e.g., elevation) higher than the walls 126, 128, relative to a ground plane. Moreover, the forklift 14 may position the container 20 over the cradle 80, for example, by extending the forks 66 away from the forklift 14. However, as shown, the size of the container 20 may reduce visibility of the cradle 80 and/or the cradle sections 120. In certain embodiments, additional operators may guide the forklift operator as the container 20 is positioned on the cradle 80. However, by utilizing the disclosed guide members 122, the

container 20 may be misaligned with the cradle sections 120, but the guide members 122 may guide the container 20 into the proper position (e.g., toward the desired location 130) on the cradle 80. As a result, the efficiency of positioning the containers 20 onto the cradles 80 may be improved because operators will be able to load containers 20 faster due to the guide members 122 providing alignment of the containers 20 onto the cradle sections 120 instead of utilizing manual alignment.

[0053] FIG. 6 is a perspective view of an embodiment of the container 20d being positioned over the respective cradle section 120d. Certain features have been removed for clarity. As shown, the container 20d is misaligned with the cradle section 120d such that the end wall 48 is longitudinally displaced from the box guide assemblies 104 along a longitudinal axis 140. That is, as the container 20d is lowered toward the cradle section 120d, the container 20d will contact the box guide assemblies 104 to drive the container 20d toward the desired location 130. For example, the lower girder 62 of the container 20d may contact (e.g., engage, strike, etc.) the guide member 122 of the box guide assembly 104. Specifically, the container 20d may contact a tapered portion 142 of the guide member 122, the tapered portion guiding the container 20d toward the cradle section 120d. That is, the lower girder 62 may slide down an inclined edge 144 of the tapered portion 142 toward the desired location 130. As shown, the inclined edge 144 is downwardly sloped such that the container 20d is encouraged to move toward the desired location 130.

[0054] In certain embodiments, the guide members 122 may be arranged such that the containers 20 are driven toward the desired location 130 along two different axes. For example, the inclined edge 144 of the guide members 122 may be arranged to direct the containers 20 toward the desired location 130 along the longitudinal axis 140 and along a lateral axis 146.

That is, the guide members 122 may include multiple inclined edges 144 aligned with multiple axes. In the illustrated embodiment, referring to cradle section 120b, the guide members 122a, 122b, 122c, 122d are positioned at each corner assembly 124a, 124b, 124c, 124d to direct the container 20 in one direction along either the longitudinal axis 140 or the lateral axis 146. For example, the inclined portion 144a of the guide member 122a is aligned with the lateral axis 146, thereby being positioned to drive the container along the lateral axis 146. Similarly, the inclined portion 144c of the guide member 122c is aligned with the lateral axis 146, thereby being positioned to drive the container along the lateral axis 146. In this manner, the guide members 122a, 122c may cooperate to laterally align the container 20 within the cradle section 120b, thereby positioning the container at the desired location 130.

[0055] Continuing with the discussion of cradle section 120b, the inclined portion 144b of the guide member 122b is aligned with the longitudinal axis 140, thereby being positioned to drive the container along the longitudinal axis 140. Similarly, the inclined portion 144d of the guide member 122d is aligned with the longitudinal axis 140, thereby being positioned to drive the container along the longitudinal axis 140. In this manner, the guide members 122b, 122d may cooperate to longitudinally align the container 20 within the cradle section 120b. It is appreciated that the guide members 122a, 122b, 122c, 122d may all work in unison to align the container 20 over the cradle section 120b to place the container 20 in the desired location 130. Moreover, while the illustrated embodiment depicts the guide members 122a, 122c aligned with the lateral axis 146 and guide members 122b, 122d aligned with the longitudinal axis 140, in other embodiments, the guide members 122a, 122c may be aligned with the longitudinal axis 140, the guide members 122b, 122d may be aligned with the lateral axis 146, or any combination thereof to facilitate alignment and placement of the container 20 at the desired location 130.

Moreover, in certain embodiments, all of the guide members 122 may be aligned along the same axis. For example, with reference to cradle section 120c, each guide member 122 is aligned along the lateral axis 146. In certain embodiments, the container 20 may be substantially square (e.g., the length of the end walls 48 may equal the length of the side walls 50), therefore alignment in one axial direction may be sufficient to position the container 20 in the desired location 130.

[0056] In the illustrated embodiment, with reference to cradle section 120a, the guide members 122e, 122f, 122g, 122h are positioned proximate the corner assemblies 124e, 124f, 124g, 124h. As shown, each guide member 122e, 122f, 122g, 122h includes a first inclined edge 148 and a second inclined edge 150 extending along legs 152 of the guide members 122. The first and second inclined edges 148, 150 are aligned with the longitudinal axis 140 and the lateral axis 146, respectively. As a result, the guide members 122e, 122f, 122g, 122h adjust the positioning of the container 20 in at least two axial directions. For example, the guide member 122e may adjust the alignment of the container 20 along both the longitudinal axis 140 (e.g., via the first inclined edge 148) and/or the lateral axis 146 (e.g., via the second inclined edge 150). While the illustrated embodiment includes four guide members 122e, 122f, 122g, 122h, in other embodiments more or fewer guide members 122 may be utilized. Moreover, guide members 122 that adjust the container 20 position along two axial directions may be mixed with guide members 122 that adjust the container 20 position along a single axial direction.

[0057] FIG. 7 is a cross-sectional side view of an embodiment of the guide member 122. As described above, the guide member 122 includes the inclined edge 144 that downwardly slopes from a proximal side 160 to a distal side 162. In operation, the proximal side 160 is positioned proximate at least one wall (e.g., wall 126, wall 128) of the corner assembly 124 and the distal

side 162 is positioned proximate the desired location 130. In the illustrated embodiment, the guide member 122 includes a bottom portion 164, a middle portion 166 and a top portion 168. As shown, the bottom portion 164 has a substantially constant first width 170. However, the inclined edge 144 extends from the top portion 168, through the middle portion 166, and terminates at a first end 172 of the bottom portion 164. In other words, the inclined edge 144 extends from the top portion 168 to the first end 172 of the bottom portion 164. As a result, a width of the inclined edge 144 is variable over a length 174 of the inclined edge 144. Yet, in the illustrated embodiment, a second width 176 of the top portion 168 is smaller than the first width 170 of the bottom portion 164. Moreover, at least a portion of a third width 178 of the middle portion 166 is smaller than the first width 170 of the bottom portion 164.

[0058] As mentioned above, the inclined edge 144 slopes downwardly from the top portion 168 to the bottom portion 164 (e.g., laterally away from the proximal side 160). A first angle 180 and a second angle 182 define the inclined edge 144. In the illustrated embodiment, the first angle 180 is approximately 50 degrees, relative to the end 172. However, in other embodiments, the first angle 180 may be approximately 10 degrees, approximately 20 degrees, approximately 30 degrees, approximately 40 degrees, approximately 60 degrees, or any other reasonably value. As used herein, approximately refers to plus or minus 5 degrees. Moreover, in other embodiments, the first angle 180 may be between a range of approximately 10 degrees and 40 degrees, approximately 20 degrees and 50 degrees, approximately 30 degrees and 60 degrees, or any other suitable range. It will be appreciated that the first angle 180 may be particularly selected to accommodate anticipated design conditions and/or manufacturing conditions. Furthermore, in the illustrated embodiment, the second angle is approximately 40 degrees, relative to the proximal side 160. However, in other embodiments, the second angle 182 may be

approximately 10 degrees, approximately 20 degrees, approximately 30 degrees, approximately 50 degrees, approximately 60 degrees, or any other reasonably value. Moreover, in other embodiments, the second angle 182 may be between a range of approximately 10 degrees and 40 degrees, approximately 20 degrees and 50 degrees, approximately 30 degrees and 60 degrees, or any other suitable range. It will be appreciated that the second angle 182 may be particularly selected to accommodate anticipated design conditions and/or manufacturing conditions.

[0059] In the illustrated embodiment, the proximal side 160 extends for a first height 184 and the distal side 162 extends for a second height 186 from a second end 188 of the bottom portion 164. As shown, the first height 184 is larger than the second height 186 due to the downwardly sloping inclined edge 144 extending from the proximal side 160 to the distal side 162. Accordingly, as the container 20 contacts the inclined edge 144, the container 20 will slide down the inclined edge 144 in a direction 190 represented by the arrow due to gravity. In other words, the weight of the container 20 will drive movement of the container 20 down the inclined edge 144 and toward the desired location 130. While the illustrated embodiment includes the inclined edge 144 extending from the top portion 168 to the first end 172 of the bottom portion 164, in other embodiments the inclined edge 144 may extend from the top portion 168 to the second end 188 of the bottom portion 164. In other words, the guide member 122 may have a cross-sectional shape that is substantially a right triangle. As a result, in certain embodiments, the second height 186 may be substantially zero when the inclined edge 144 extends to the second end 188 of the bottom portion 164.

[0060] FIG. 8 is a cross-sectional side view of an embodiment of the guide member 122. As described above, the guide member 122 includes the inclined edge 144 extending between the proximal side 160 and the distal side 162. In the illustrated embodiment, the top portion 168

includes a curved edge 200 between the inclined edge 144 and the proximal side 160. In other words, the top portion 168 includes a substantially rounded edge. It is appreciated that the curved edge 200 may decrease the likelihood of marring or other cosmetic and/or structural defects to the frame 42 of the container 20 as the container 20 is placed on the cradle 80. Moreover, the curved edge 200 may distribute stresses over the guide member 122 more efficiently than the substantially straight edge illustrated in FIG. 7. As a result, the structural integrity of the guide member 122 may be improved.

[0061] FIG. 9 is a cross-sectional side view of an embodiment of the guide member 122 having the legs 152 including the first inclined edge 148 and the second inclined edge 150. As described above, the guide member 122 having the first and second inclined edges 148, 150 may adjust the position of the container 20 in at least two directions as the container 20 is installed onto the cradle 80 Similarly to the embodiment disclosed in FIG. 7, the first inclined edge 148 extends from the proximal side 160 (e.g., the side adjacent the wall 126, 128) to the distal side 162 (e.g., the side adjacent the desired location 130). Moreover, the second inclined edge 150 also extends from the proximal side 160 to the distal side 162. In the illustrated embodiment, the first inclined edge 148 is approximately perpendicular to the second inclined edge 150. Accordingly, the illustrated guide member 122 may correspond to the walls 126, 128 when installed in the box guide assembly 104.

[0062] FIG. 10 is a cross-sectional side view of an embodiment of the cradle section 120 of the cradle 80, in which the guide members 122 are arranged such that the alignment of the container 20 is adjusted in a single direction (e.g., the lateral axis 146). Features of the cradle 80, such as portions of the structural frame 90, have been removed for clarity. As shown, the guide member 122 is positioned adjacent to the corner assembly 124. That is, the proximal side 160 of

the guide members 122 is positioned adjacent to the wall 128. In certain embodiments, the guide member 122 and the corner assembly 124 may be a single, integrally formed piece. However, in other embodiments, the guide member 122 may be a separately formed piece. For example, the guide member 122 may be an insert that is coupled to the cradle 80 and/or the corner assembly 124 (e.g., via fasteners, adhesives, or the like). In the illustrated embodiment, the guide members 122 include the inclined edges 144 aligned substantially with the lateral axis 146. Accordingly, the guide members 122 will direct the container 20 toward the desired location 130 along the lateral axis 146.

[0063] In the illustrated embodiment, the first height 184 of the guide members 122 is substantially equal to a wall height 210 of the corner assemblies 124. However, in other embodiments, the first height 184 may be smaller than the wall height 210 or larger than the wall height 210. Moreover, each guide member 122 need not be the same height. Furthermore, the first width 170 is less than a wall width 212. That is, the guide members 122 do not extend the full length of the walls 126, 128. For example, in the illustrated embodiment, the first width 170 is approximately one-half of the wall width 212. However, in other embodiments, the first width 170 may be approximately one-eighth of the wall width 212, approximately one-fourth of the wall width 212, approximately three-fourths of the wall width 212, or any other suitable ratio of the wall width 212. Moreover, the first width 170 is less than a support member width 214. Accordingly, by positioning the guide members 122 proximate the corner assembly 124 and the desired location 130, the container 20 may be directed toward the desired location 130 if an operator improperly aligns the container 20 during installation.

[0064] FIG. 11 is a cross-sectional view of an embodiment of the cradle section 120 of the cradle, in which the guide members 122 are arranged such that the alignment of the container 20

is adjusted in at least two directions (e.g., the longitudinal axis 140, the lateral axis 146). As described above, in certain embodiments, the guide members 122 include the first inclined edge 148 and the second inclined edge 150, each edge being aligned with a different axis (e.g., the longitudinal axis 140 and the lateral axis 146). Because the edges are aligned with different axes, the container 20 may be aligned and/or positioned along both the longitudinal axis 140 and the lateral axis 146. In the illustrated embodiment, the first inclined edge 148 is aligned with the lateral axis 146 (e.g., extending across the plane of the page) and the second inclined edge 150 is aligned with the longitudinal axis 140 (e.g., extending into the plane of the page). As a result, alignment of the container 20 may be adjusted in at least two directions. As shown, the first inclined edge 148 and the second inclined edge 150 form the guide member 122 positioned adjacent to the corner assembly 124. While the illustrated embodiment depicts the guide member 122 as a separate piece, in other embodiments the guide member 122 may be integrally formed into the corner assembly 124. For example, the guide member 122 may be cast, machined, or otherwise coupled to the corner assembly 124 to form an integral part.

[0065] In the illustrated embodiment, the first inclined edge 148 and the second inclined edge 150 do not interfere with one another to align and place the container 20 into the desired location 130. For example, a first thickness 220 of the second inclined edge 148 may be particularly selected so that the first thickness 220 is less than the first width 170 and less than the second width 176. As a result, the container 20 would necessarily contact the first inclined edge 148 as the container 20 moved toward the desired location 130 because the first and second widths 170, 176 would extend laterally away from the wall 128 a greater distance than the first thickness 220. In this manner, the guide member 22 may be utilized to align the container 20 on the desired location 130 along both the longitudinal axis 140 and the lateral axis 146. Moreover,

as shown in the illustrated embodiment, the first width 170 and the first thickness 220 are less than the support member width 214, thereby enabling the guide member 122 to be positioned on the top surface 102 without blocking the container 20 from being positioned on the top surface 102.

[0066] FIG. 12 is a top view of an embodiment of the cradle section 120 having four guide members 122a, 122b, 122c, 122d positioned at each corner of the cradle section 120. As shown, the guide members 122a, 122c are arranged such that the inclined edges 144a, 144c are substantially aligned with the lateral axis 146 and the guide members 122b, 122d are arranged such that the inclined edges 144b, 144d are substantially aligned with the longitudinal axis 140. As a result, while each guide member 122 adjusts the position of the container 20 in one direction, the combination of guide members 122a, 122b, 122c, 122d may adjust the orientation of the container 20 in at least two directions. In the illustrated embodiment, the first thickness 220 of the guide members 122 is smaller than the wall width 212. As a result, the guide members 122 may be arranged on the upper support member 98 of the cradle 98 and not extend toward the desired location 130. In other words, the support member width 214 is larger than the first thickness 220. Therefore, the guide members 122 do not interfere with placing the container 20 on the top surface 102 of the upper support member 98.

[0067] FIG. 13 is a top view of an embodiment of the cradle section 120 having four guide members 122e, 122f, 122g, 122h positioned at each corner of the cradle section 120. In the illustrated embodiment, each guide member 122e, 122f, 122g, 122h includes first and second inclined edges 148, 150 on the legs 152. As a result, each guide member 122e, 122f, 122g, 122h may adjust the orientation of the container 20 along the longitudinal axis 140 and the lateral axis 146. As described above, the first thickness 220 may be smaller than the support member width

214. As a result, the guide members 122e, 122f, 122g, 122h do not interfere with the placement of the container 20 on the top surface 102 of the upper support member 98.

[0068] FIG. 14 is a flow chart of a method 250 of positioning the container 20 onto the cradle 80. The proppant container 20 is lifted to a first position above the top surface 102 of the support structure (block 252). For example, the first position is vertically higher (e.g., at a higher elevation), relative to the ground plane, than the top portion 168 of the box guide assembly 104. In other words, the proppant container 20 is lifted over the box guide assemblies 104. Moreover, the container 20 is aligned with the cradle section 120 (block 254). For example, the container 20 may be substantially aligned over the desired location 130. Then, the container 20 may be lowered toward the top surface 102 (block 256). For example, the container 20 may be lowered such that the lower girder 62 of the container 20 is at a vertical position lower than the top portion 168 of the box guide assembly 104. Additionally, the container 20 may be positioned over the desired location 130 via the guide members 122 (block 258). For example, the tapered portion 142 may include an inclined edge 144 which guides the container 20 toward the desired location 130. Accordingly, the container 20 may be misaligned (e.g., not aligned with the desired location 130) during installation and be moved toward the desired location 130 via the guide members 122, thereby improving loading efficiency because the containers 20 may be automatically aligned via the guide members 122 instead of having operators conduct the alignment manually.

[0069] FIG. 15 is a flow chart of an embodiment of positioning the container 20 over the desired location 130 via the guide members 122 (block 258) from FIG. 14. A side of the container 20 is moved toward the tapered portion 142 of the guide members 122 (block 260). For example, the forklift 14 may move the container 20 toward the tapered portion 142 such that

the container 20 engages the guide member 122. Moreover, the side of the container 20 is positioned onto the inclined edge 144 of the tapered portion 142 (block 262). For example, the side may be placed into contact with the inclined edge 144. In certain embodiments, the forklift 14 may tilt or lean the container 20 toward the inclined edge 144 such that the side in contact with the inclined edge 144 has a lower elevation (e.g., relative to the ground plane) than the opposite side of the container 20. As a result, the container 20 may move or travel off of the forks 66 of the forklift 14. Then, the container 20 slides down the inclined edge 144 and toward the desired location 130 (block 264). For example, the weight of the container 20 may drive the container 20 to slide down along the length 174 of the inclined edge 144 and toward the desired location 130. Accordingly, by positioning the container 20 into contact with the tapered portion 142, the container 20 may be aligned to move toward the desired location 130 without additional adjustments made by operators.

[0070] FIGS. 16-19 are cross-sectional side views of the container 20 being moved toward the desired location 130 via the box guide assembly 104. For example, with reference to FIG. 16, the container 20 is misaligned with the desired location 130 such that the container 20 contacts the box guide assembly 104 as the container 20 is lowered toward the top surface 102. As shown, a corner portion 270 is positioned above the box guide assembly 104, thereby blocking the container 20 from being lowered to the top surface 102. FIG. 17 depicts the container 20 contacting the box guide assembly 104 as the container 20 is lowered toward the top surface 102. As shown, the corner portion 270 engages the tapered portion 142 of the box guide assembly 104. For example, the corner portion 270 slides down the inclined edge 144 (e.g., due to gravity because of the weight of the container 20) and toward the desired location 130. Continuing to FIG. 18, in the illustrated embodiment, a second corner portion 272 contacts the

guide member 122 positioned on the opposite side of the cradle section 120. As shown, the corner portion 270 is positioned vertically below the inclined edge 144 of the guide member 122, but the second corner portion 272 is on the inclined edge 144. However, due to the weight of the container 20, the second corner portion 272 is directed downward and toward the desired location 130. FIG. 19 illustrates the container 20 within the desired location 130. As shown, the box guide assemblies 104 have moved and aligned the container 20 such that the container is positioned on the desired location 130. Accordingly, the installation process may continue without manually repositioning the container 20 in the event the container is misaligned while the container 20 is installed on the cradle 80 via the forklift 14.

[0071] FIGS. 20-23 are perspective views of an embodiment of the container 20 being positioned on the cradle section 120. As described above, with respect to FIGS. 15-19, in certain embodiments the container 20 is lifted and aligned over the cradle section 120 to position the container 20 onto the top surface 102. For example, in the illustrated embodiment, the container 20 is moved toward the cradle section 120. As shown, the corner portions 270a, 270b, 270c, 270d are not aligned with the desired location 130 (e.g., are not aligned with the box guide assemblies 104a, 104b, 104c, 104d). As a result, if the operator tried to lower the container 20 onto the top surface 102, the container 20 may not be properly positioned at the desired location 130. Turning to FIG. 21, the container 20 is positioned over the cradle section 120, however, the corner portions 270a, 270b, 270c, 270d are misaligned with the desired location 130. That is, the corner portions 270a, 270b, 270c, 270d are positioned above the box guide assemblies 104 such that if the container 20 were moved downward toward the top surface 102, the corner portions 270a, 270b, 270c, 270d would contact the respective box guide assemblies 104.

[0072] FIG. 22 is a perspective view of an embodiment of the container 20 engaging the box guide assemblies 104 because the container 20 is misaligned with the desired location 130 and cannot be positioned on the top surface 102 of the cradle section 120 due to the misalignment. As shown, the corner portions 270a, 270b, 270c, 270d contact the box guide assemblies 104, which in turn drive the container 20 toward the desired location due to the respective inclined edges 144 of the respective tapered portions 142. For example, the inclined edges 144 of the respective box guide assemblies 104 may be arranged such that movement of the container 20 is controlled in at least two directions (e.g., the longitudinal axis 140 and the lateral axis 146). Accordingly, the weight of the container 20 may encourage the container 20 to move toward the desired location 130 (e.g., via gravity because the container 20 is on an inclined surface) such that manual adjustment by an operator is substantially reduced or eliminated. For example, as shown in FIG. 23, the container 20 is positioned at the desired location 130 on the top surface 102 due to the adjustment of the box guide assemblies 104.

[0073] FIGS. 24-27 are side elevation views of an embodiment of the container 20 being placed onto the structural frame 90 via the forklift 14. Turning to FIG. 24, the forklift 14 moves the container 20 toward the structural frame 90 to position the container 20 onto the top surface 102 of the upper support member 98. As described in detail above, the frame 90 includes the box guide assemblies 104 to align the container 20 with the desired location 130. As shown, the container 20 is lifted to a vertical position having a higher elevation than a top portion of the corner assemblies 124. In other words, the lower girder 62 of the container 20 has a higher elevation than the highest elevation of the frame 90, thereby enabling the container 20 to be positioned over the frame 90. In the embodiment illustrated in FIG. 25, the container 20 is positioned over the frame 90. That is, the container 20 is substantially aligned with the desired

location 130 and/or with the corner assemblies 124. In the illustrated embodiment, the container 20 is positioned over the corner assembly 124 such that if the container 20 were lowered toward the frame 90, the container 20 would contact the corner assembly 124. Turning to FIG. 26, the container 20 is tilted and/or slanted toward the corner assembly 124 such that a front edge 274 of the container 20 has a lower elevation, relative to the ground plane, than a back edge 276. Tilting the container 20 via the forklift 14 positions of the front edge 274 onto the inclined edge 144 of the guide member 122, thereby enabling the guide member 122 to substantially align the container 20 with the desired location 130 without additional alignment being done by the operators. For example, the container 20 may slide along the length 174 of the inclined edge 144 via the contact between the front edge 274 and the inclined edge 144. As the container 20 slides down the inclined edge 144, the back edge 276, in certain embodiments, may engage the opposite box guide assembly 104, thereby driving the container 20 toward the desired location 130. Moreover, tilting the container 20 may facilitate removal of the container 20 from the forks 66 of the forklift 14. For example, the container 20 may move away from the forklift 14 via gravity due to the inclined position of the container 20 on the forks 66. As shown in FIG. 27, the container 20 is positioned on the desired location 130. For example, as described above, the container 20 may slide down the inclined edge 144 of the guide member 122 such that the container 20 is positioned onto the desired location 130. In other words, the guide member 122 of the box guide assembly 104 substantially aligns the container 20 with the desired location 130 without utilizing additional or extraneous alignment techniques, such as additional rigging. In this manner, the container 20 may be positioned on the frame 90 quickly and efficiently because the box guide assemblies 104 align the container 20 with the desired location 130.

[0074] As described in detail above, embodiments of the present disclosure are directed toward one or more box guide assemblies 104 that guide the containers 20 toward desired locations 130 on the top surface 102 of the cradle 80. In certain embodiments, the box guide assemblies 104 include guide members 122 having the tapered portion 142 at the top portion 168. The tapered portion 142 includes a narrowing width and is sloped downwardly. As the container 20 contacts the inclined edge 144 of the tapered portion 142, the weight of the container 20 causes the container 20 to slide down the inclined edge 144. Accordingly, the container 20 slides away from the box guide assemblies 104 and toward the desired location 130. As described above, the box guide assemblies 104 may be oriented such that the position of the container 20 is adjusted in one or more directions. For example, the tapered edges 144 may be oriented along the longitudinal and/or lateral axes 140, 146 to encourage movement of the container 20 in multiple directions. In this manner, misalignment of the container 20 over the cradle section 120 may be managed without manual adjustments due to the automatic adjustments to the position of the container 20 made by the box guide assemblies 104.

[0075] This application is related to and claims priority to, and the benefit of, U.S. Non-Provisional Application No. 14/848,447, filed September 9, 2015, titled "Cradle for Proppant Container Having Tapered Box Guides," U.S. Provisional Application No. 62/050,493, filed September 15, 2014, titled "Cradle for Proppant Container Having Tapered Box Guides," U.S. Non-Provisional Application No. 14/676,039, filed April 1, 2015, titled "Methods and Systems to Transfer Proppant for Fracking with Reduced Risk of Production and Release of Silica Dust at a Well Site," and U.S. Provisional Application No. 62/114,614, filed February 11, 2015, titled "Methods and Systems to Transfer Proppant for Fracking with Reduced Risk of Production and

Release of Silica Dust at a Well Site," each of which are incorporated herein in their entireties by reference.

[0076] The foregoing disclosure and description of the invention is illustrative and explanatory of the embodiments of the invention. Various changes in the details of the illustrated embodiments can be made within the scope of the appended claims without departing from the true spirit of the invention. The embodiments of the present invention should only be limited by the following claims and their legal equivalents.

CLAIMS

1. An apparatus to support a proppant container, the apparatus comprising:

a frame to receive and support the proppant container, the frame having a top surface that receives and positions the proppant container above a conveyor to carry proppant disposed thereon away from the proppant container; and

a box guide assembly positioned on the top surface, the box guide assembly comprising:

a corner assembly having two wall segments positioned substantially perpendicular to one another and to the top surface, the corner assembly positioned on a peripheral edge of the frame to at least partially define a desired location for positioning the proppant container; and

a guide member extending upwardly and positioned substantially perpendicular to the top surface, the guide member positioned adjacent the corner assembly, the guide member including a tapered portion extending distally from the top surface such that a first width of the tapered portion at a top portion of the guide member is less than a second width of the tapered portion at a bottom portion of the guide member, the tapered portion contacting and directing the proppant container to the desired location when the proppant container is being positioned thereon.

2. The apparatus of claim 1, comprising an inclined edge of the tapered portion, wherein the inclined edge extends between a proximal side of the guide member and a distal side of the guide member, the inclined edge being downwardly sloped.

3. The apparatus of claim 2, wherein the inclined edge extends from the top portion of the guide member to a first end of the bottom portion of the guide member, the inclined edge extending laterally away from the proximal side.

5. The apparatus of claim 1, comprising at least two box guide assemblies positioned at corners of the desired location, the guide members of the box guide assemblies arranged such that alignment of the container relative to the desired location is adjusted in at least two axial directions via the box guide assemblies.

6. The apparatus of claim 1, wherein the guide assembly is integrally formed with at least one wall segment of the corner assembly.

7. The apparatus of claim 1, wherein the box guide assembly comprises a second tapered portion arranged substantially perpendicularly to the tapered portion, the tapered portion positioned along one wall segment of the corner assembly and the second tapered portion positioned the other wall segment of the corner assembly.

8. The apparatus of claim 1, where a first width of the guide member is less than a wall width of the wall segments of the corner assembly.

9. The apparatus of claim 1, wherein a first thickness of the guide member is less than a wall width of the wall segments of the corner assembly and less than a support member thickness of the frame.

10. A system to store and support proppant containers, the system comprising:

a plurality of proppant containers, each of the proppant containers of the plurality of proppant containers comprising:

walls forming a periphery of the proppant container;

an upper side; and

a bottom side forming a compartment to store the proppant therein, the bottom side having an outlet formed therein to facilitate removal of the proppant from the proppant container;

a cradle for receiving and supporting the plurality of proppant containers, the cradle having a plurality of cradle sections defining a desired location on the cradle associated with respective proppant containers of the plurality of proppant containers, each proppant container being positioned on a top surface of the cradle; and

a plurality of box guide assemblies positioned on the top surface of the cradle at respective edges of the plurality of cradle sections to at least partially define the desired location of each cradle section, the box guide assemblies each having a tapered portioned to direct each proppant container of the plurality of proppant containers into the respective cradle section.

11. The system of claim 10, comprising box guide assemblies positioned at each corner of the cradle sections, the respective tapered portions of the box guide assemblies arranged in at least two different axial directions to align the proppant container within the cradle section.

12. The system of claim 10, wherein each box guide assembly of the plurality of box guide assemblies comprises a corner assembly, the respective corner assemblies comprising a pair of walls segments positioned substantially perpendicularly to one another, wherein the respective tapered portions of each box guide assembly are arranged proximate to the respective wall segments.

13. The system of claim 12, wherein the wall segments of the respective corner assemblies are utilized by adjacent corner assemblies.

14. The system of claim 10, wherein the plurality of containers are arranged in a side-by-side configuration along the cradle, the cradle sections arranged in a spaced relationship such that each container of the plurality of proppant containers readily is removeable from the cradle without disturbing adjacent proppant containers such that the proppant stored in the respective containers on the cradle dispenses while one or more other containers of the plurality of containers are removed from the cradle.

15. The system of claim 10, wherein the box guide assemblies comprises a first tapered portion and a second tapered portion, the first tapered portion positioned substantially perpendicular to the second tapered portion, such that the proppant containers readily are directed in at least two different axial directions.

16. A method for moving and supporting proppant containers, the method comprising:

lifting a proppant container to a position above a top surface of a support structure, the position being vertically higher relative to a ground plane than a top portion of a box guide assembly;

aligning the proppant container over a section of the support structure which receives and supports the proppant container, the section defining a desired location for the proppant location;

lowering the proppant container toward the support structure such that a bottom surface of the proppant container is at a position vertically lower than the top portion of the box guide assembly; and

positioning the proppant container within an area of the section at least partially defined by the box guide assembly via at least one tapered surface of the box guide assembly, the at least one tapered surface positioned on a top surface of the support structure to guide the proppant container toward the desired location.

17. The method of claim 16, comprising moving the proppant container toward the section via an inclined edge of the tapered surface, the inclined edge being downwardly sloped from a lateral periphery of the section.

18. The method of claim 16, comprising positioning at least two box guide assemblies having tapered surfaces on the top surface, the respective tapered surfaces of the at least two box guide assemblies positioned substantially perpendicularly to one another such that the tapered surfaces guide the proppant container toward the desired location in at least two axial directions.

19. The method of claim 16, comprising arranging a plurality of proppant containers in a side-by-side configuration along a cradle comprising a plurality of sections, the plurality of proppant containers being spaced apart such that removal of one proppant container of the plurality of proppant containers does not disturb adjacent proppant containers.

20. The method of claim 16, comprising positioning the support structure over a conveyor belt, the conveyor belt receiving proppant from the proppant container and carrying the proppant to a location away from the proppant container.

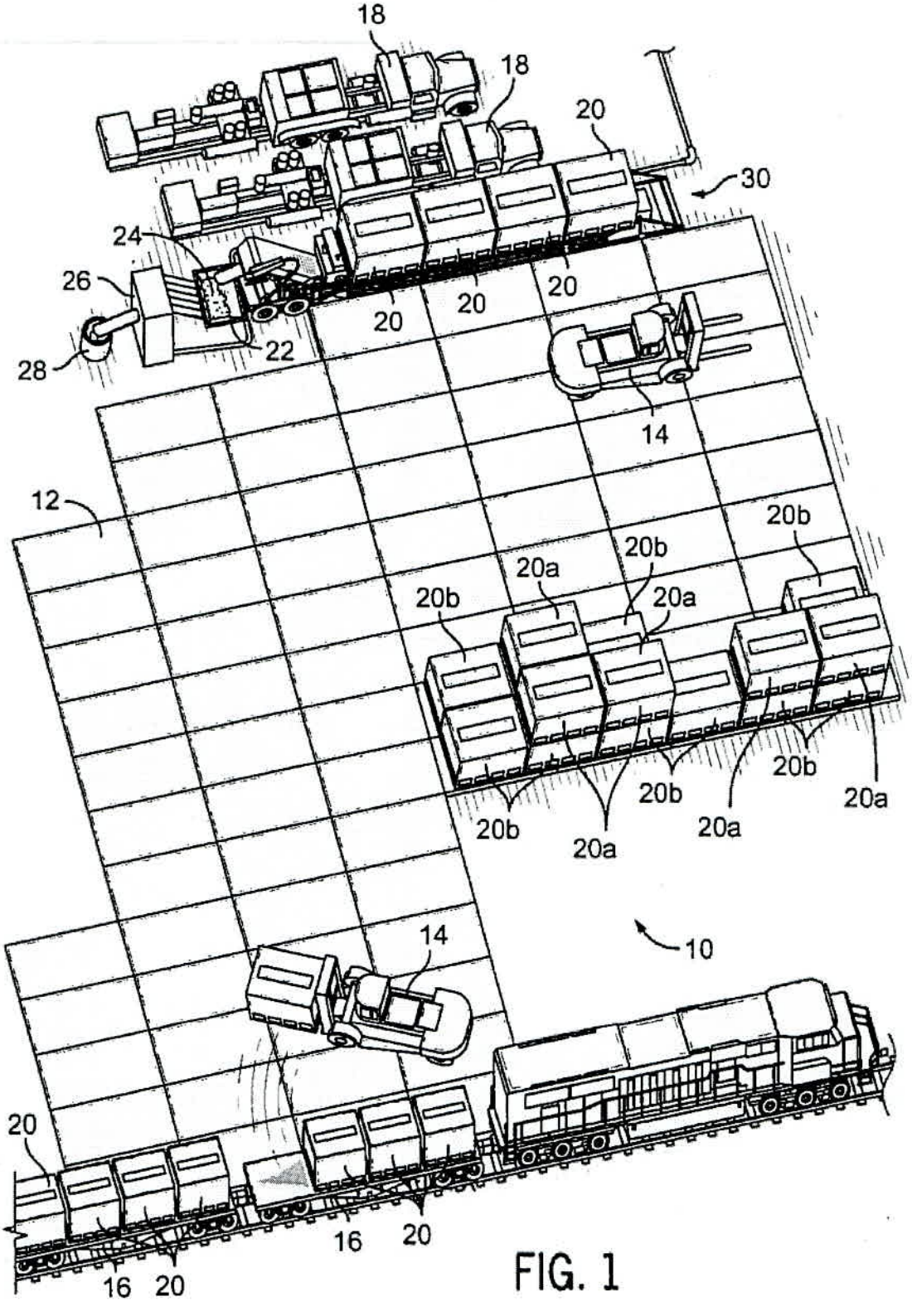

18
18
20
30
24
26
28
22
20
20
20
14
12
20b
20a
20b
20a
20b
20b
20a
20b
20a
20a
14
10
20
16
20
16
20

FIG. 1

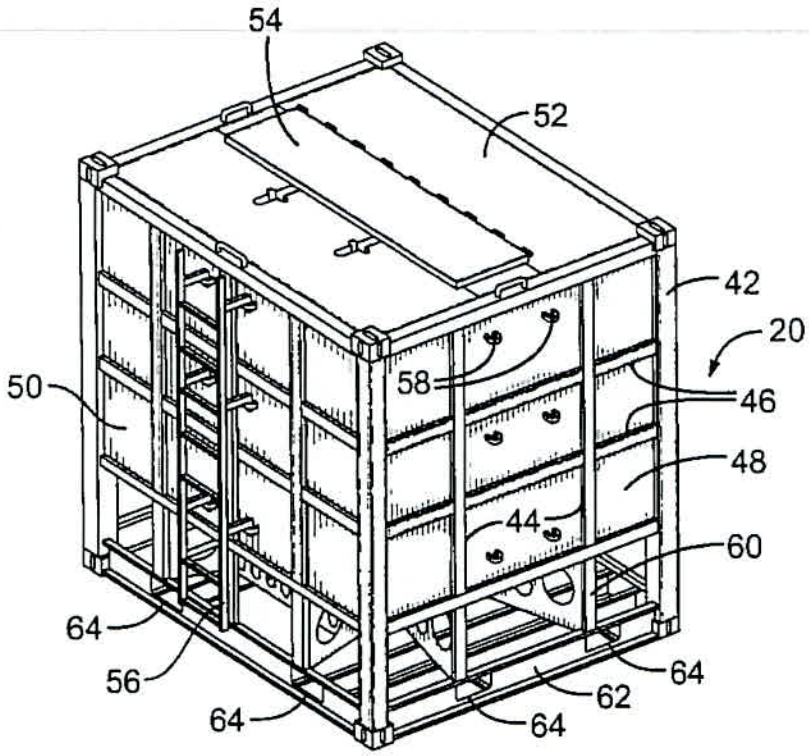

54
52
42
20
50
58
46
48
44
60
64
56
64
62
64
64

FIG. 2

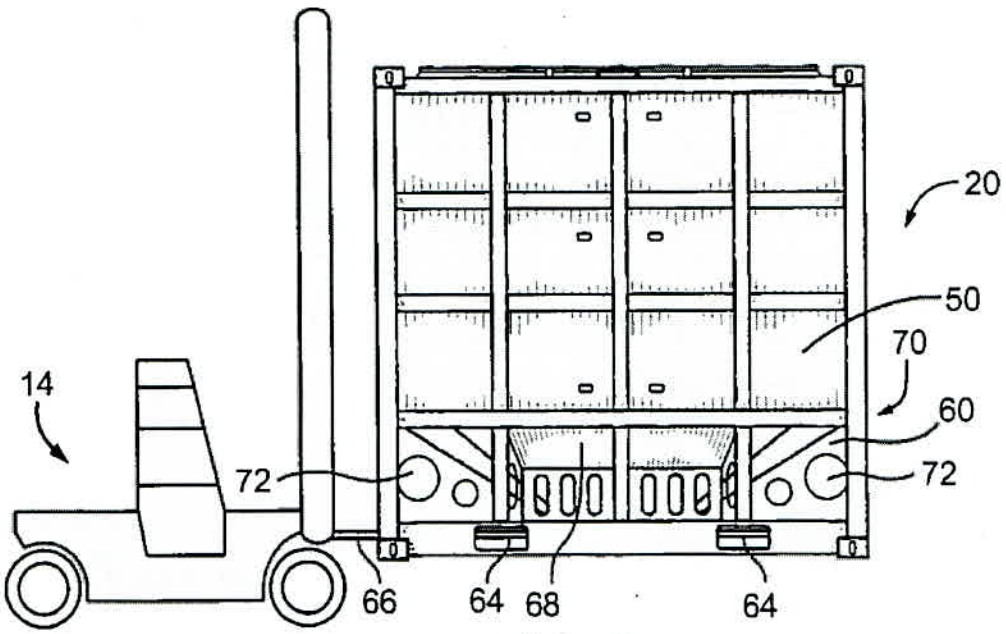

20
50
70
14
60
72
72
66
64
68
64

FIG. 3

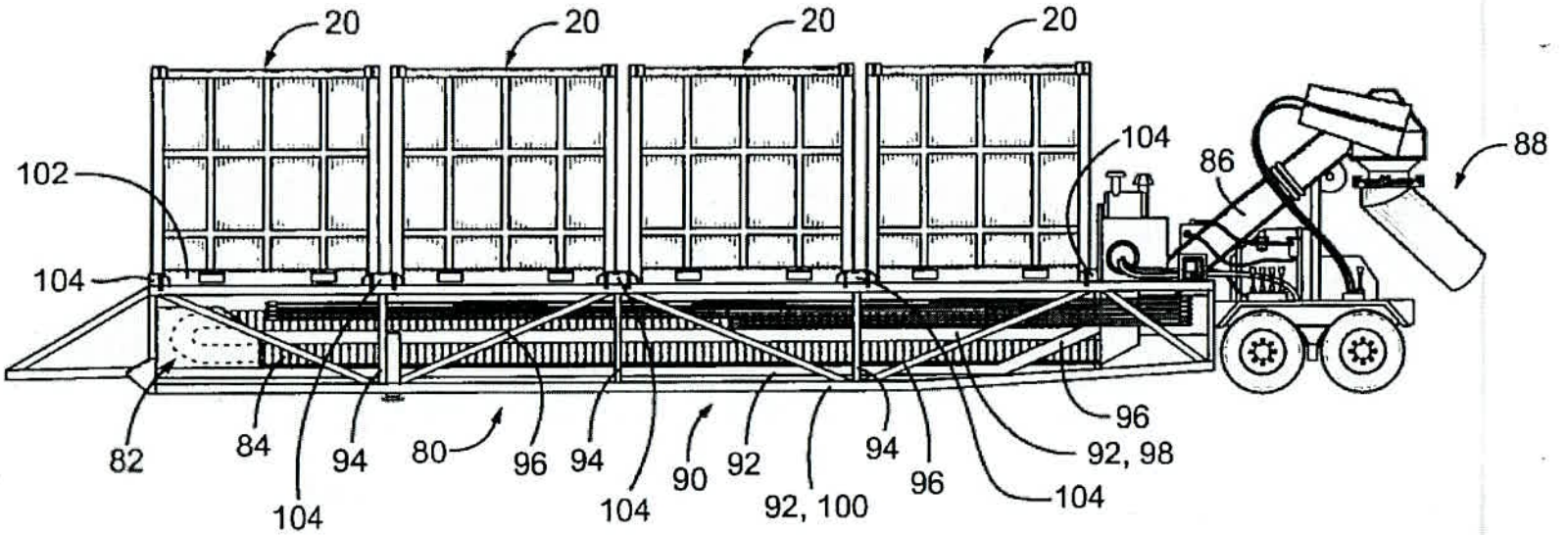

20
20
20
20
102
104
104
86
88
82
84
94
104
80
96
94
104
90
92
92, 100
94
96
104
92, 98
96

FIG. 4

WO 2016/044012

PCT/US2015/049074

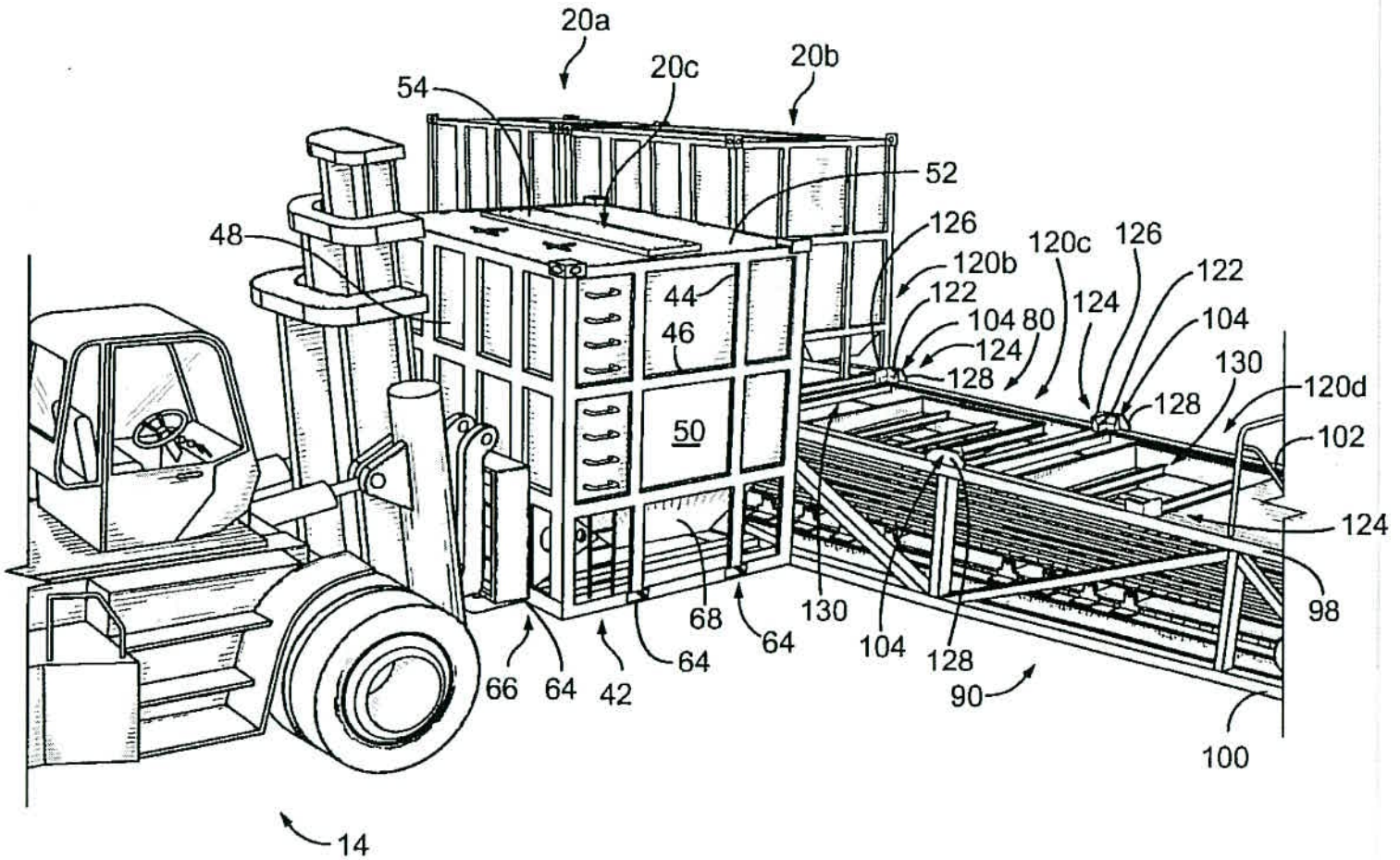


FIG. 5

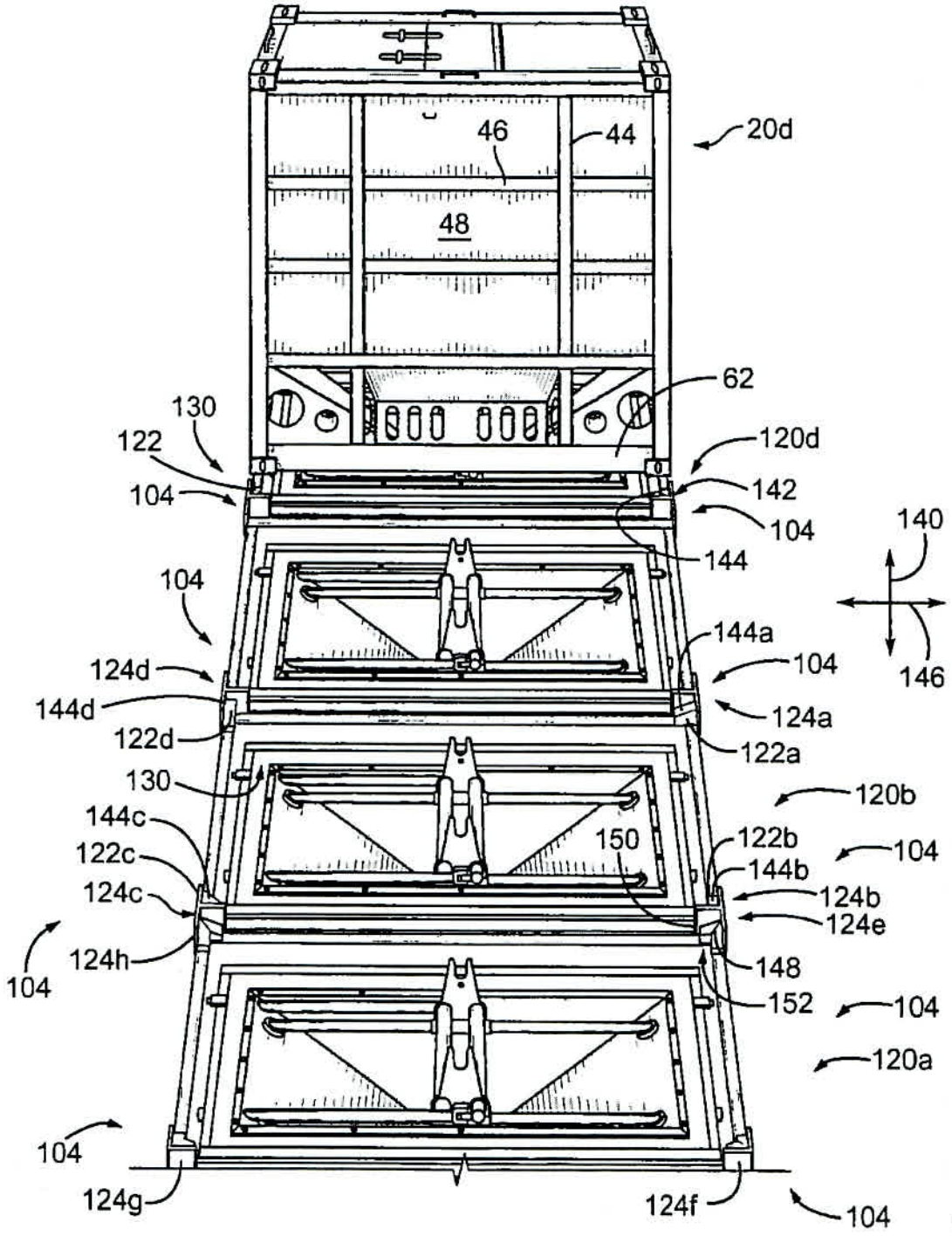
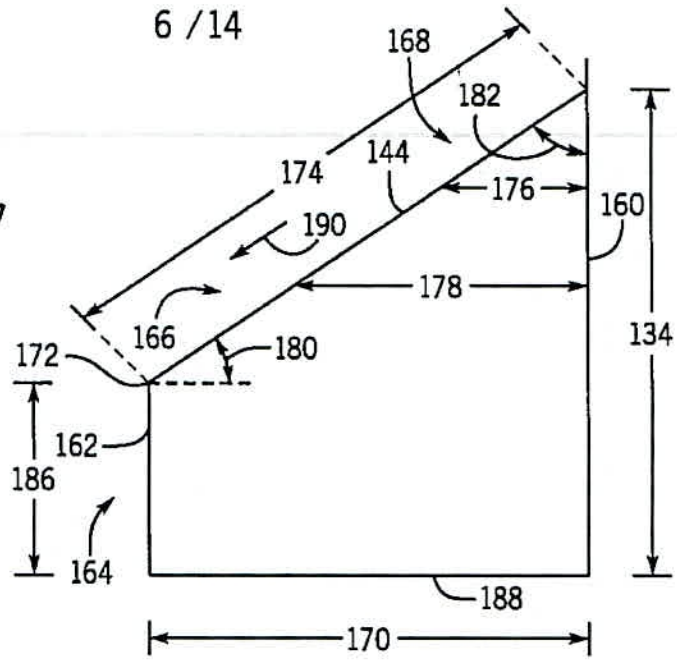

46
44
20d
48
62
130
122
104
120d
142
104
140
144
104
144a
124d
104
146
144d
124a
122d
122a
130
120b
144c
150
122b
104
122c
144b
124c
124b
124e
104
124h
148
152
104
120a
104
124g
124f
104

FIG. 6

FIG. 7



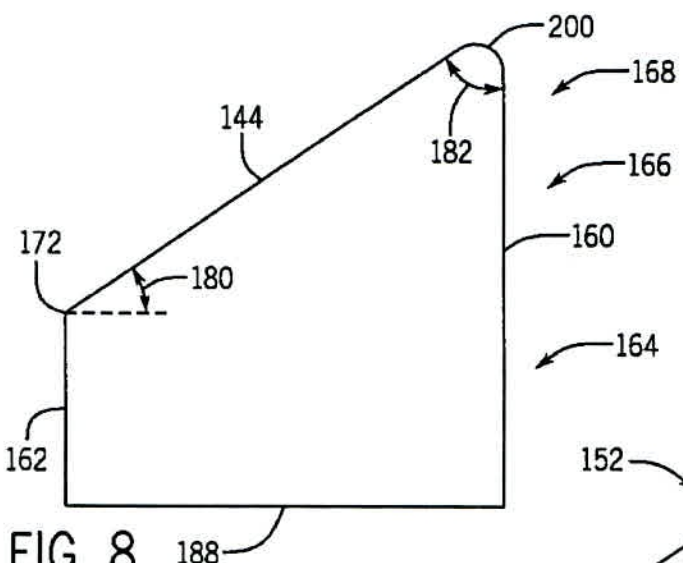


FIG. 8

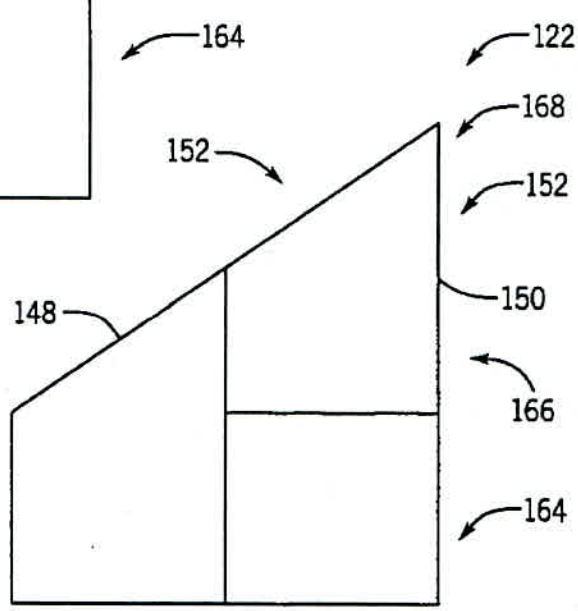


FIG. 9

WO 2016/144812

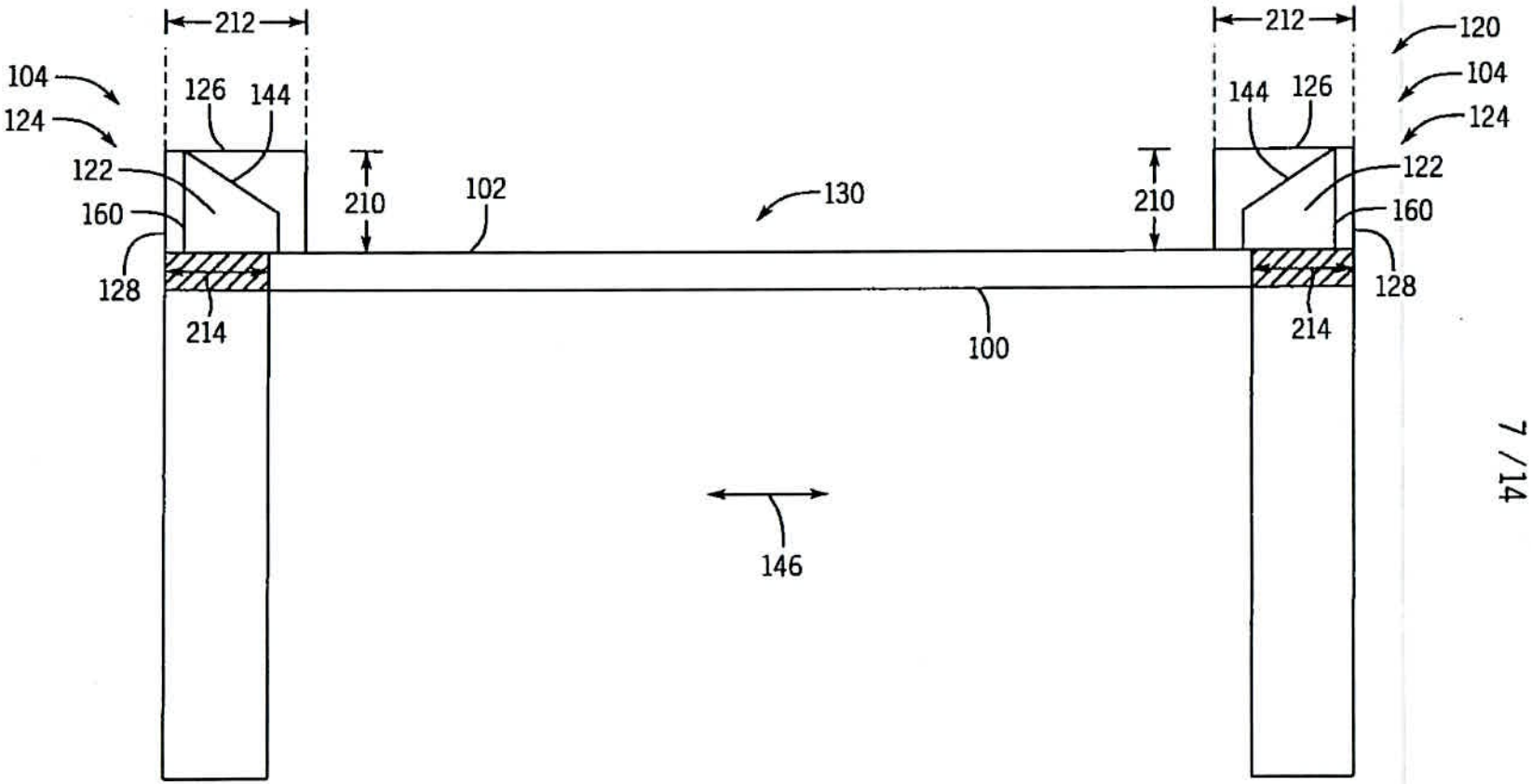


FIG. 10

PCT/US2015/049074

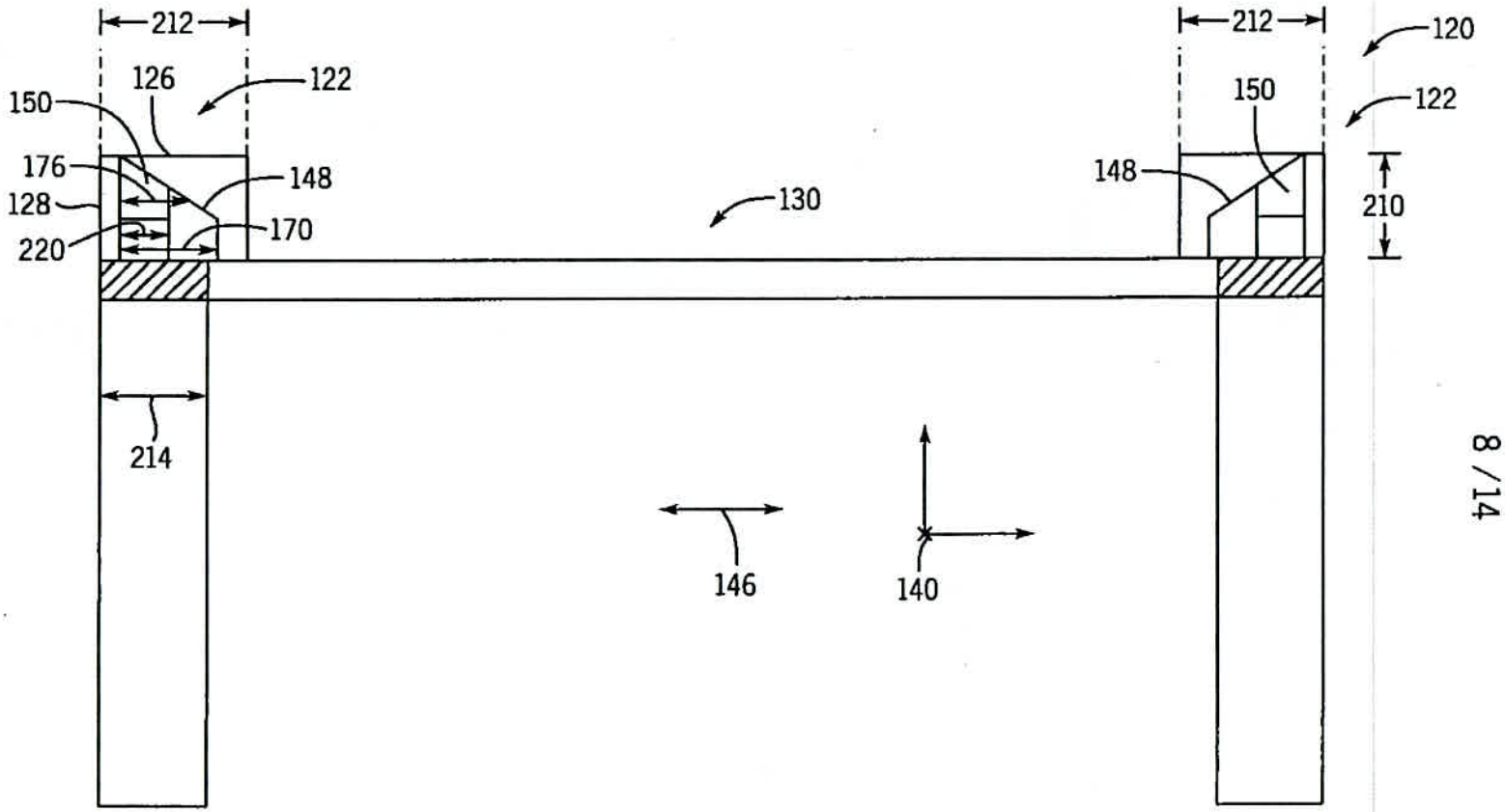

212
126
122
150
176
148
128
170
220
130
212
120
150
122
148
210
214
146
140

FIG. 11

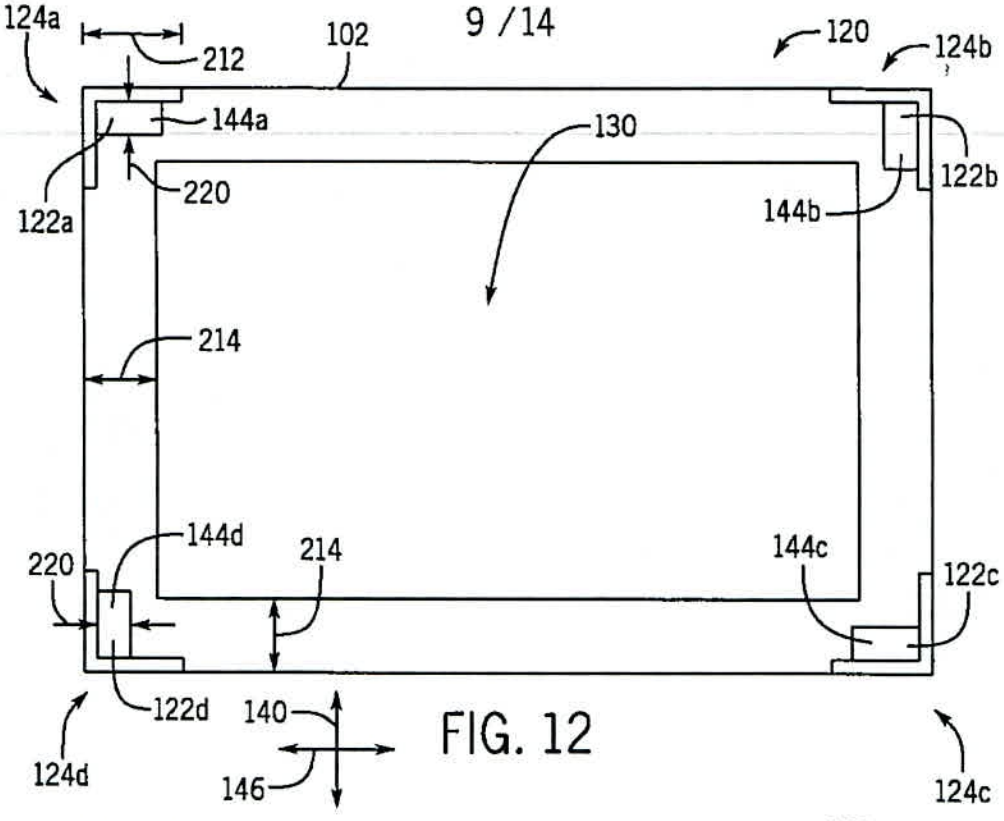

124a
212
102
120
124b
144a
130
122b
122a
220
144b
214
144d
214
144c
220
122c
122d
140
124d
146
124c

FIG. 12

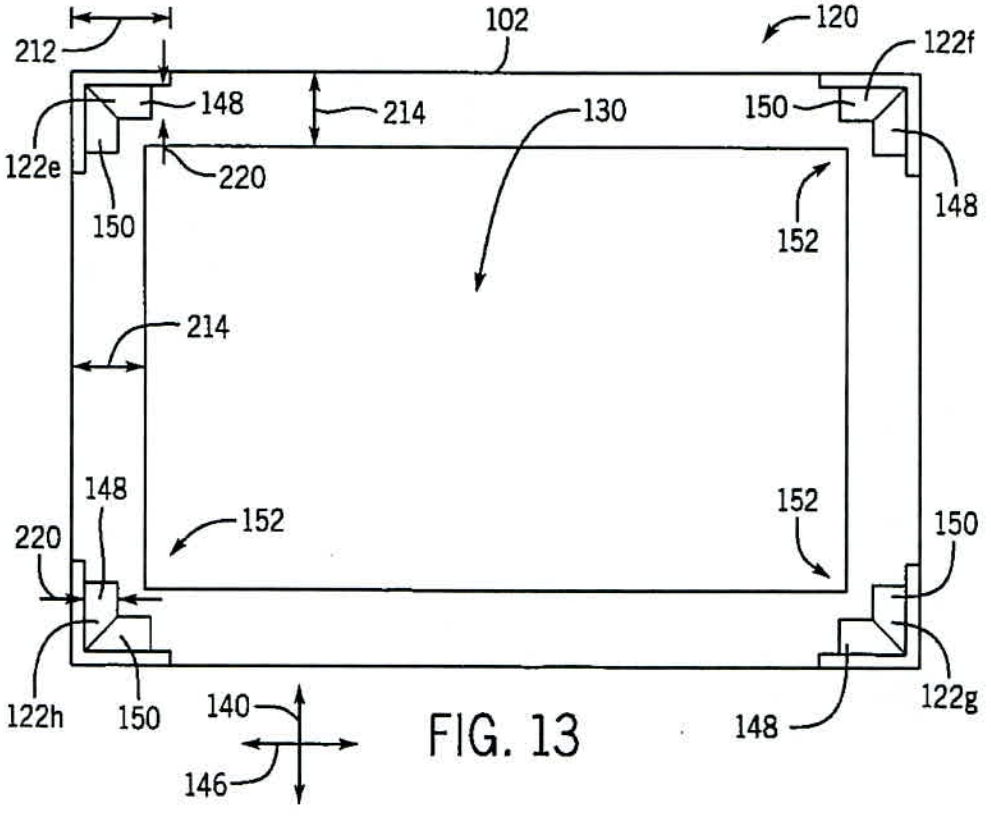

212
102
120
122f
148
214
130
150
122e
220
148
150
152
214
148
152
152
150
220
122h
150
140
148
122g
146

FIG. 13

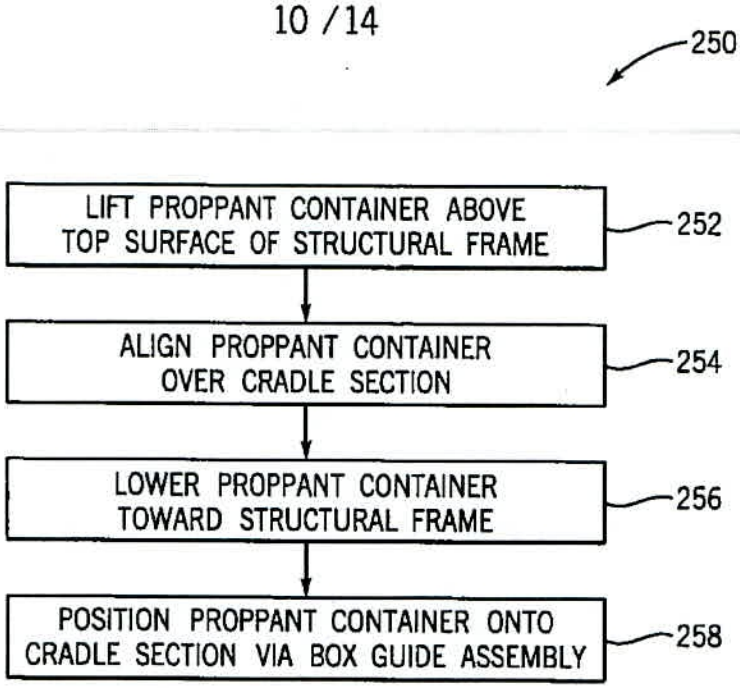

250
LIFT PROPPANT CONTAINER ABOVE TOP SURFACE OF STRUCTURAL FRAME
252
ALIGN PROPPANT CONTAINER OVER CRADLE SECTION
254
LOWER PROPPANT CONTAINER TOWARD STRUCTURAL FRAME
256
POSITION PROPPANT CONTAINER ONTO CRADLE SECTION VIA BOX GUIDE ASSEMBLY
258

FIG. 14

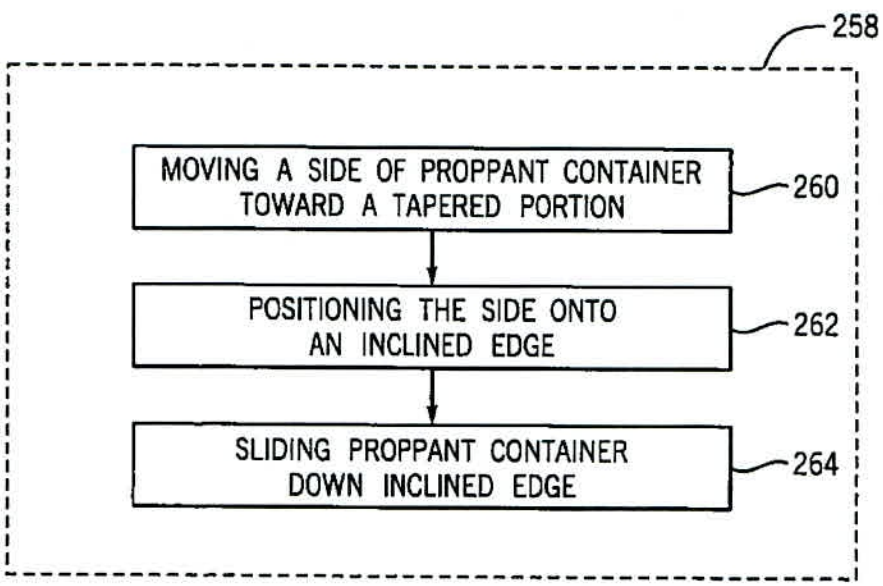

258
MOVING A SIDE OF PROPPANT CONTAINER TOWARD A TAPERED PORTION
260
POSITIONING THE SIDE ONTO AN INCLINED EDGE
262
SLIDING PROPPANT CONTAINER DOWN INCLINED EDGE
264

FIG. 15

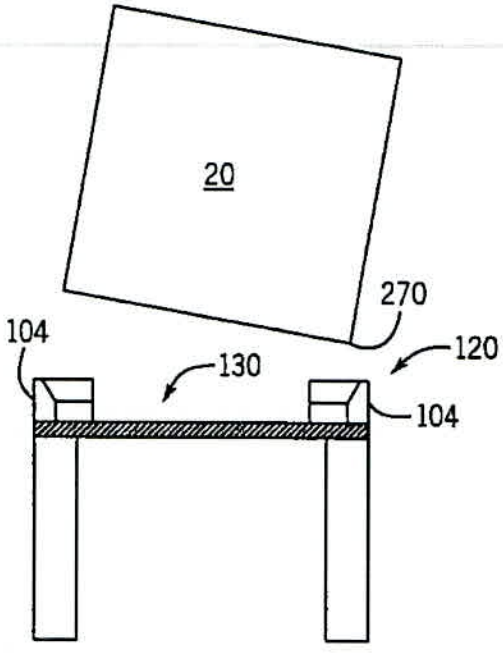


FIG. 16

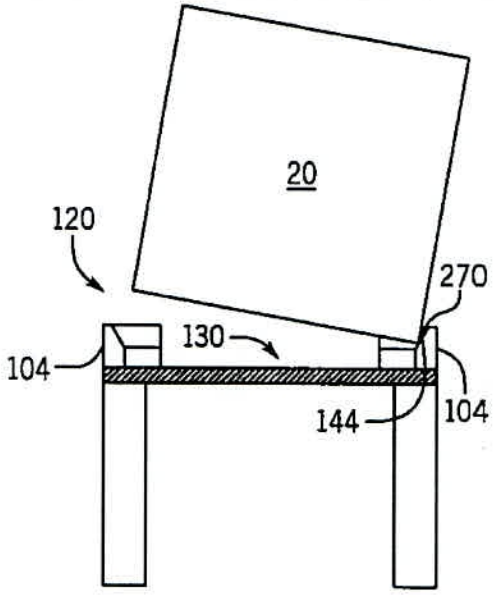


FIG. 17

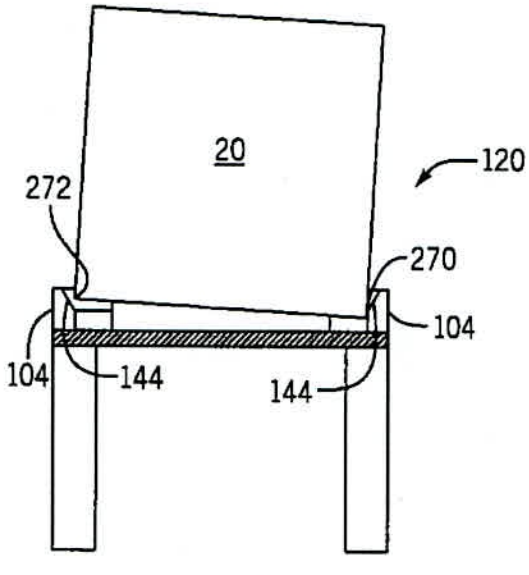


FIG. 18

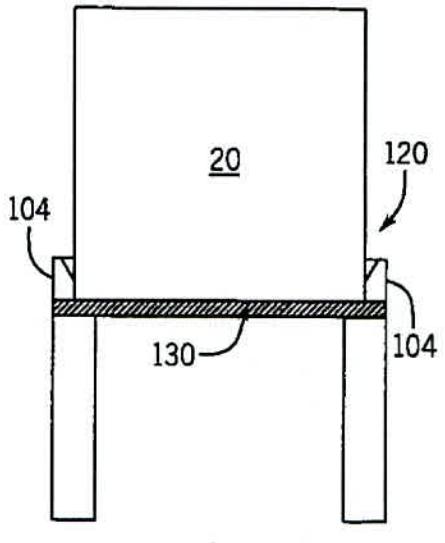


FIG. 19

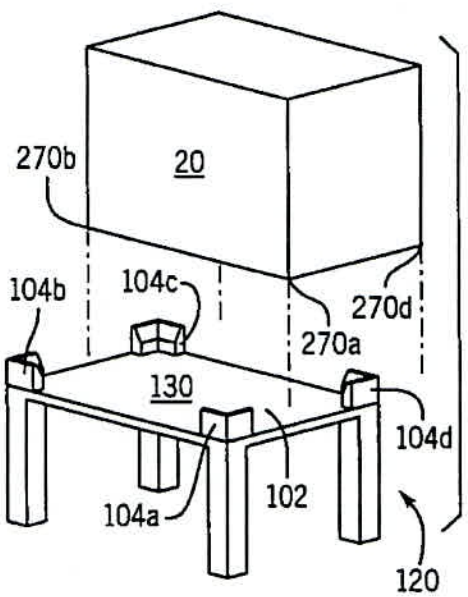


FIG. 20

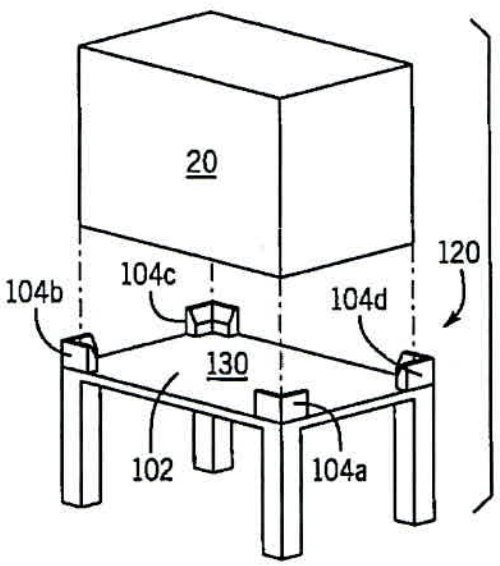


FIG. 21

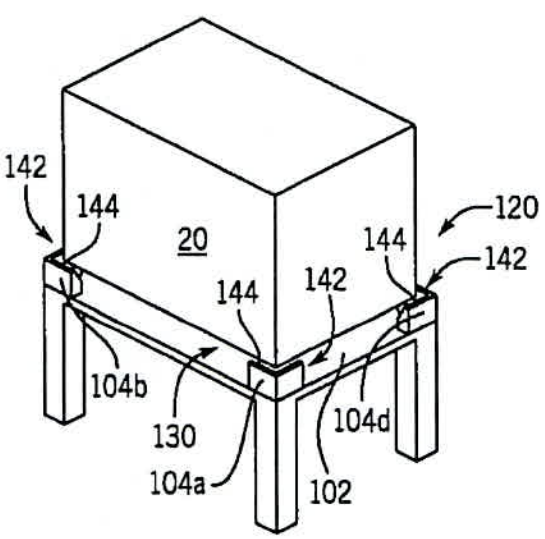


FIG. 22

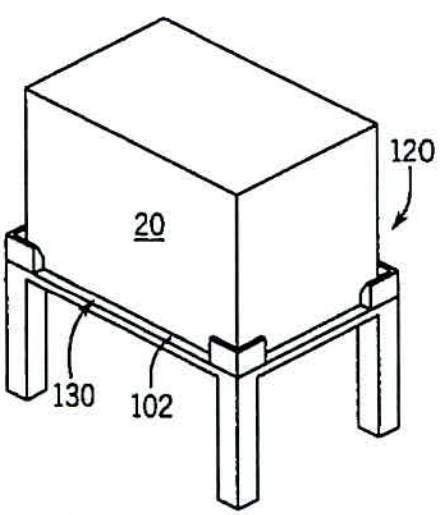


FIG. 23

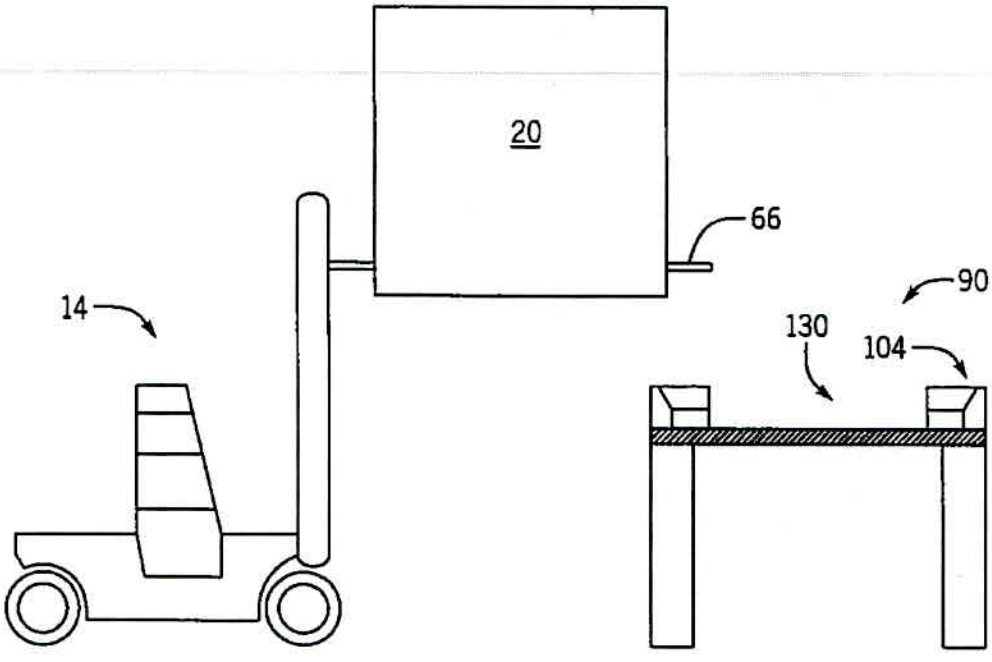


FIG. 24

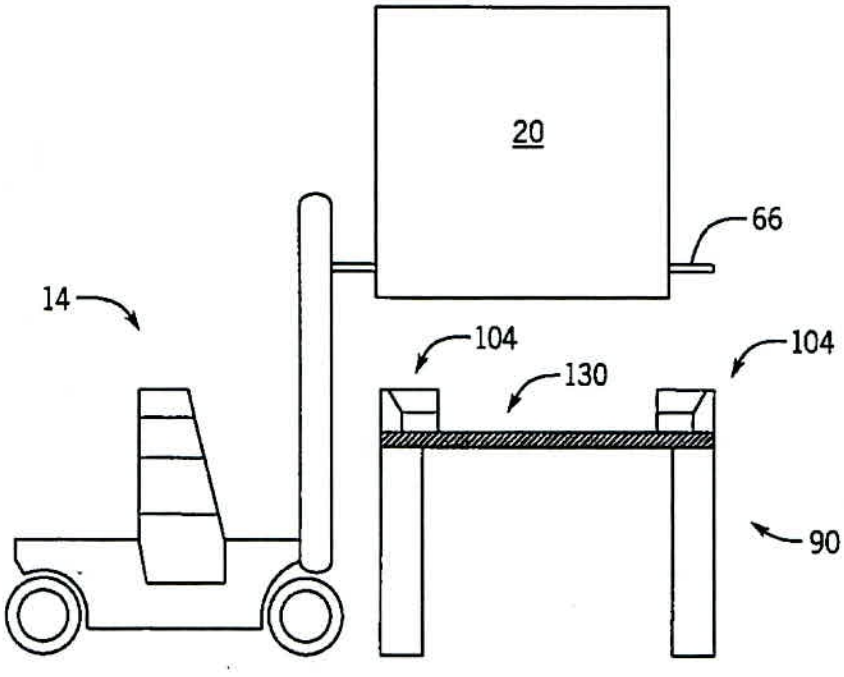


FIG. 25

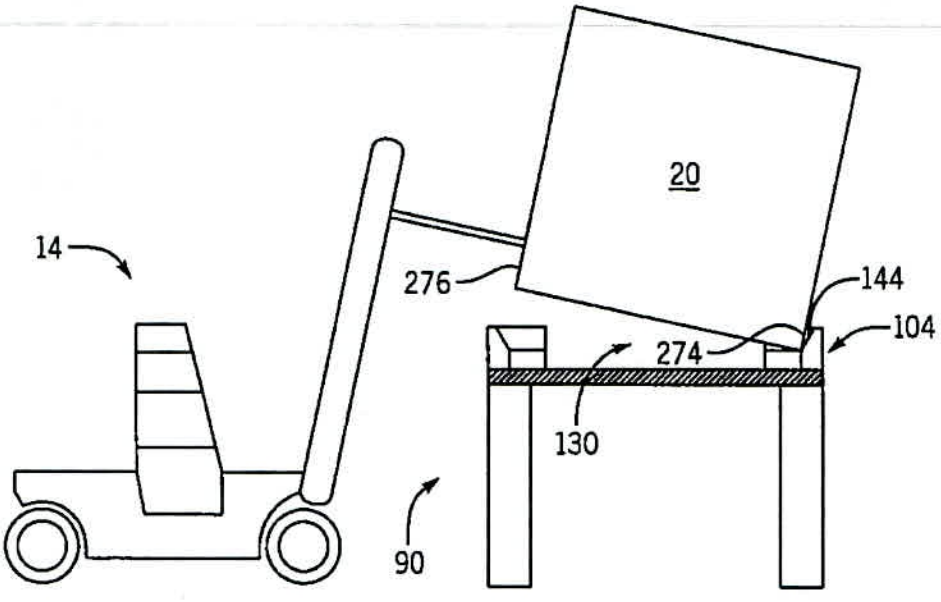


FIG. 26

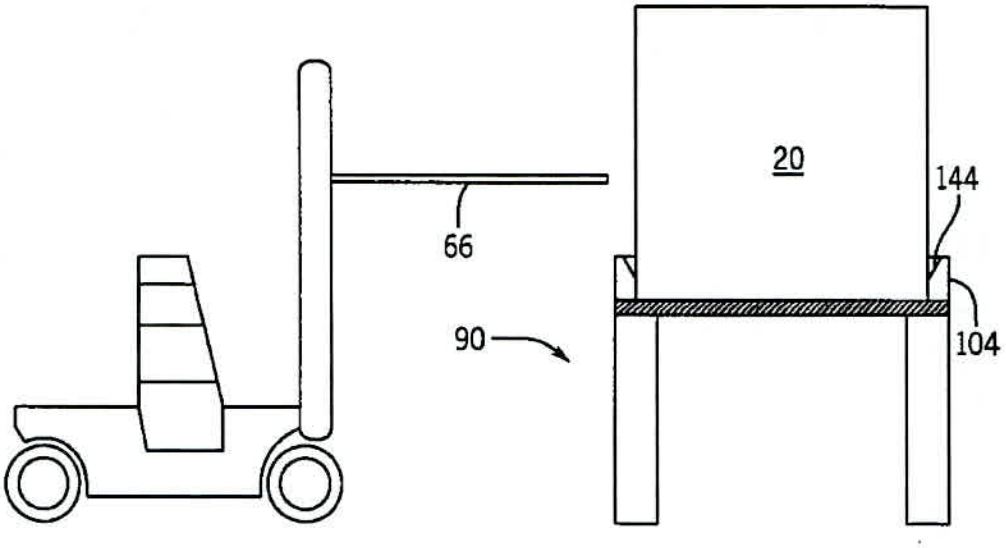


FIG. 27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US15/49074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(8) - B65D 19/44; B65D 21/02; B65G 47/02 (2015.01)
CPC - B65D19/44; B65D21/02; B65G47/02
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(8) Classification(s): B65D 21/02; B65D 19/38, 19/44; B65G 47/02, 47/04, 47/08, 47/22, 47/24, 47/26
CPC Classification(s): B65D 21/02; B65D19/385,44; B65G 47/02, 47/04, 47/08, 47/22,47/24,47/26,47/248;B65D41/007,41/02;B65G65/24

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
PatSeer (US, EP, WO, JP, DE, GB, CN, FR, KR, ES, AU, IN, CA, INPADOC Data): container, stack, guide, position, center, conveyor, belt, deposit, drop, release, opn, proppant, corner, taper, incline

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 8,585,341 B1 (OREN J et al.) 19 November 2013; figures 5-7; column 11, lines 18-20	1-3 and 5-20
Y	US 2010/0065466 A1 (PERKINS DW) 18 March 2010; figure 1 & 6; paragraph [0037]	1-3 and 5-20
A	US 2006/0277783 A1 (GARTON D) 14 December 2006; entire document	1-3 and 5-20
A	US 2008/0226434 A1 (SMITH GO et al.) 18 September 2008; entire document	1-3 and 5-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent 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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 November 2015 (09.11.2015)	17 DEC 2015
Name and mailing address of the ISA/ Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Shane Thomas PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

PINZÓN
PINZÓN
&
ASOCIADOS
ABOGADOS

TRADUCCIONES

Calle 99 No 12-39 Piso 4 Tel. PBX: (57-1) 621-9721 Fax: (57-1) 621-9671
pinzonpinzon@pinzonpinzon.com www.pinzonpinzon.com
Bogotá D.C. Colombia Sur América
NIT. 830.005.919-7

57

CUNA PARA RECIPIENTE DE MATERIAL APUNTALANTE QUE TIENE GUÍAS DE CAJA AHUSADAS

ANTECEDENTES

1. Solicitudes relacionadas.

Esta solicitud se refiere a, y reivindica la prioridad y el beneficio de la Solicitud Provisional de los Estados Unidos Nro. 62/050.493, presentada el 15 de septiembre de 2014, titulada "Cuna para recipiente de material apuntalante que tiene guías de caja ahusadas", la Solicitud no Provisional de los Estados Unidos Nro. 14/676.039, presentada el 1º de abril de 2015, titulada "Métodos y sistemas para la transferencia de material apuntalante para la fracturación hidráulica con reducido riesgo de producción y liberación de polvo de sílice en un sitio de pozo", y la Solicitud Provisional de los Estados Unidos Nro. 62/114.614, presentada el 11 de febrero de 2015, titulada "Métodos y sistemas para la transferencia de material apuntalante para la fracturación hidráulica con reducido riesgo de producción y liberación de polvo de sílice en un sitio de pozo", cada una de las cuales se incorpora en la presente solicitud en su totalidad, por referencia.

2. Campo de la invención.

La presente invención se refiere al posicionamiento y la alineación de recipientes de materiales apuntalantes en un sitio de pozo. Más en particular, la presente invención se refiere a sistemas y métodos para el posicionamiento y la alineación de recipientes de materiales apuntalantes sobre plataformas o cintas transportadoras en el sitio de pozo.

3. Descripción de la técnica relacionada.

La fracturación hidráulica, o "*fracturación hidráulica*", se ha usado durante décadas para estimular la producción desde pozos de petróleo y gas convencionales. En los últimos años, el uso de la fracturación hidráulica ha

incrementado debido al desarrollo de nueva tecnología de perforación, tal como la perforación horizontal y la fracturación hidráulica de múltiples etapas. Dichas técnicas alcanzan depósitos de petróleo y gas natural previamente no disponibles. La fracturación hidráulica generalmente incluye el bombeo de fluido en un pozo, a alta presión. Dentro del pozo, el fluido es empujado al interior de la formación que se está produciendo. Cuando el fluido entra en la formación, la fractura, o crea fisuras en la formación. Entonces se bombea agua, al igual que otros fluidos y algunos materiales apuntalantes sólidos, dentro de las fisuras, a fin de estimular la liberación de petróleo y gas desde la formación.

Por lejos, el material apuntalante dominante es la arena de sílice, formada de cuarzo curtido a la intemperie antiguo, el mineral más común en la corteza terrestre continental. A diferencia de la arena común, que con frecuencia tiene una sensación arenosa cuando se la hace frotar entre los dedos, la arena usada como material apuntalante tiende a rodar al tacto, como consecuencia de su forma redonda, esférica, y su distribución de partícula estrechamente graduada. La calidad de la arena es una función tanto del depósito como del procesamiento. El tamaño del grano es decisivo, ya que cualquier material apuntalante determinado debe encontrarse confiablemente dentro de ciertos rangos de malla, sujetos a las condiciones en el interior del pozo y la diseño de terminación. En general, el material apuntalante más grueso permite una capacidad más alta, debido a los más grandes espacios de poro entre los granos. Sin embargo, este tipo de material apuntalante puede descomponerse o triturarse más fácilmente bajo tensión, debido a la cantidad relativamente menor de puntos de contacto de grano a grano para soportar la tensión con frecuencia involucrada en formaciones portadoras de petróleo y gas profundas.

Durante las operaciones de fracturación hidráulica, los trabajadores pueden transportar recipientes que contienen el material apuntalante entre vehículos

ferroviarios, camiones, áreas de montaje, o similares, y contenedores y plataformas. Por ejemplo, pueden usarse vehículos de trabajo (por ejemplo, grúas, montacargas, etc.) para transportar los recipientes entre diferentes regiones al sitio de trabajo. Con frecuencia, el alquiler y/o la compra del equipamiento para el transporte y el movimiento de los recipientes es costoso; por lo tanto, es deseable la eficiencia del transporte y el movimiento, a fin de disminuir los costos para los propietarios y los operadores. Habitualmente, las plataformas o los contenedores incluyen rasgos sobresalientes (por ejemplo, sujetadores, salientes, etc.) que se alinean con correspondientes rasgos con cavidades de los recipientes de manera de asegurar y alinear los recipientes sobre las plataformas o los contenedores. Sin embargo, la alineación de los respectivos rasgos puede llevar mucho tiempo, y ser difícil para los trabajadores que usan equipamiento grande, donde la visibilidad de los rasgos sobre las plataformas o los contenedores puede ser menor. Ahora se reconoce que son deseables los mejoramientos para el posicionamiento de recipientes sobre las plataformas o los contenedores.

SÍNTESIS

Los solicitantes reconocieron los problemas observados anteriormente en esta solicitud, y concibieron y desarrollaron formas de realización de sistemas y métodos, de acuerdo con la presente invención, para el posicionamiento de recipientes de materiales apuntalantes sobre cremalleras, contenedores, cintas transportadoras, o similares.

En una forma de realización, un aparato para el soporte de un recipiente de material apuntalante incluye un marco para recibir y soportar el recipiente de material apuntalante, donde el marco tiene una superficie superior que recibe y posiciona el recipiente de material apuntalante sobre una cinta transportadora a fin de transportar el material apuntalante allí dispuesto desde el recipiente de

material apuntalante. El aparato además incluye un montaje de guía de caja posicionado sobre la superficie superior. El montaje de guía de caja incluye un montaje de esquina que tiene dos segmentos de pared posicionados en forma sustancialmente perpendicular entre sí y con respecto a la superficie superior, donde el montaje de esquina se posiciona sobre un borde periférico del marco a fin de definir por lo menos en forma parcial una región deseada para el posicionamiento del recipiente de material apuntalante. El montaje de guía de caja además incluye un miembro de guía que se extiende en forma ascendente y se posiciona en forma sustancialmente perpendicular a la superficie superior, donde el miembro de guía se posiciona adyacente al montaje de esquina. El montaje de guía de caja además incluye una porción ahusada del miembro de guía que se extiende distalmente desde la superficie superior, de modo tal que un primer ancho de la porción ahusada en una porción superior del miembro de guía es inferior a un segundo ancho de la porción ahusada en una porción inferior del miembro de guía, donde la porción ahusada se contacta con el recipiente de material apuntalante y lo dirige a la ubicación deseada cuando el recipiente de material apuntalante es allí posicionado.

En otra forma de realización, un sistema para el almacenamiento y el soporte de recipientes de materiales apuntalantes incluye una pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes. Cada uno de los recipientes de materiales apuntalantes de la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes incluye paredes que forman una periferia del recipiente de material apuntalante, un lateral superior, y un lateral inferior que forma un compartimiento para almacenar allí el material apuntalante. El lateral inferior tiene una salida allí formada, a fin de facilitar la eliminación del material apuntalante desde el recipiente de material apuntalante. El sistema además incluye una cuna para recibir y soportar la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes, donde la cuna tiene una pluralidad de

secciones de cuna que definen una ubicación deseada en la cuna asociada con los respectivos recipientes de materiales apuntalantes de la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes. Cada recipiente de material apuntalante se posiciona sobre una superficie superior de la cuna. Aun más, el sistema incluye una pluralidad de montajes de guía de caja posicionados sobre la superficie superior de la cuna en respectivos bordes de la pluralidad de secciones de cuna para definir por lo menos en forma parcial la ubicación deseada de cada sección de cuna. Los montajes de guía de caja tienen, independientemente, una porción ahusada para dirigir cada recipiente de material apuntalante de la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes hacia las respectivas secciones de cuna.

En una forma de realización adicional, un método para el movimiento y el soporte de recipientes de materiales apuntalantes incluye la elevación de un recipiente de material apuntalante hasta una posición sobre una superficie superior de una estructura de soporte, donde la posición es verticalmente más alta en relación con un plano de suelo, que una porción superior de un montaje de guía de caja. El método además incluye la alineación del recipiente de material apuntalante sobre una sección de la estructura de soporte que recibe y soporta el recipiente de material apuntalante, donde la sección define una ubicación deseada para la ubicación del material apuntalante. El método adicionalmente incluye el descenso del recipiente de material apuntalante hacia la estructura de soporte, de modo tal que una superficie inferior del recipiente de material apuntalante se encuentre en una posición verticalmente inferior a la superficie superior del montaje de guía de caja. El método además incluye el posicionamiento del recipiente de material apuntalante dentro de un área de la sección definida por lo menos en forma parcial por el montaje de guía de caja mediante por lo menos una superficie ahusada del montaje de guía de caja, donde por lo menos una superficie ahusada

se posiciona sobre una superficie superior de la estructura de soporte para la guía del recipiente de material apuntalante hacia la ubicación deseada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los aspectos, rasgos y ventajas arriba mencionados de la presente invención serán apreciados adicionalmente en consideración con referencia a la siguiente descripción de las formas de realización y los dibujos que acompañan. En la descripción de las formas de realización de la invención ilustradas en los dibujos anexos, se usará terminología específica por razones de claridad. Sin embargo, la invención no tiene la intención de ser limitada a los términos específicos utilizados, y debe entenderse que cada término específico incluye equivalentes que operan de manera similar a fin de lograr un propósito similar.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva ambiental de una forma de realización de un sitio de pozo para la fracturación hidráulica, usando una forma de realización del sistema y método, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un recipiente, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 3 es una vista en elevación frontal del recipiente de la FIG. 2 posicionado sobre las horquillas de un montacargas, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 4 es una vista en elevación lateral de una forma de realización de un sistema de cinta transportadora que tiene recipientes allí posicionados, de acuerdo con la presente divulgación;

Fig. 5 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un montacargas en preparación para el posicionamiento de un recipiente que tiene material apuntalante para la fracturación hidráulica sobre una cinta transportadora, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 6 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un recipiente posicionado sobre una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 7 es una vista en elevación lateral transversal de una forma de realización de miembro de guía de un montaje de guía de caja, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 8 es una vista en elevación lateral transversal de una forma de realización de un miembro de guía de un montaje de guía de caja, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 9 es una vista en elevación lateral transversal de una forma de realización de un miembro de guía de un montaje de guía de caja, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 10 es una vista en elevación lateral transversal de una forma de realización de montajes de guía de caja posicionados sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 11 es una vista en elevación lateral transversal de una forma de realización de montajes de guía de caja posicionados sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 12 es una vista de plano superior de una forma de realización de montajes de guía de caja posicionados sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 13 es una vista de plano superior de una forma de realización de montajes de guía de caja posicionados sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 14 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método para el posicionamiento de un recipiente sobre una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 15 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método para el posicionamiento de un recipiente sobre una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 16 es una vista en elevación lateral de una forma de realización de un recipiente posicionado sobre una ubicación deseada de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 17 es una vista en elevación lateral de una forma de realización de un recipiente en contacto con un montaje de guía de caja sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 18 es una vista en elevación lateral de una forma de realización de un recipiente en contacto con un montaje de guía de caja sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 19 es una vista en elevación lateral de una forma de realización de un recipiente sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 20 es una vista de plano superior de una forma de realización de un recipiente desalineado respecto de una ubicación deseada de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 21 es una vista de plano superior de una forma de realización de un recipiente alineado sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 22 es una vista de plano superior de una forma de realización de un recipiente en contacto con un montaje de guía de caja sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 23 es una vista de plano superior de una forma de realización de un recipiente sobre una superficie superior de una cuna, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 24 es una vista en elevación lateral de una forma de realización de un recipiente posicionado sobre una ubicación deseada de una cuna por medio de un montacargas, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 25 es una vista en elevación lateral de una forma de realización de un recipiente en contacto con un montaje de guía de caja sobre una superficie superior de una cuna por medio de un montacargas, de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 26 es una vista en elevación lateral de una forma de realización de un recipiente en contacto con un montaje de guía de caja sobre una superficie superior de una cuna por medio de un montacargas, de acuerdo con la presente divulgación; y

la FIG. 27 es una vista en elevación lateral de una forma de realización de un recipiente sobre una superficie superior de una cuna por medio de un montacargas, de acuerdo con la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los aspectos, rasgos y ventajas arriba mencionados de la presente invención se apreciarán adicionalmente en consideración con la referencia a la siguiente descripción de las formas de realización y los dibujos que acompañan. En la descripción de las formas de realización de la invención ilustradas en los dibujos anexos, se usará terminología específica por razones de claridad. Sin embargo, la invención no tiene la intención de ser limitada a los términos específicos utilizados, y debe entenderse que cada término específico incluye equivalentes que operan de manera similar a fin de lograr un propósito similar.

Cuando se presentan elementos de diversas formas de realización de la presente invención, los artículos "un", "una", "el/la" y "dicho/a" tienen la intención de significar que hay uno o más de los elementos. Los términos "que comprende/n", "que incluye/n" y "que tiene/n" tienen el propósito de ser inclusivos, y significan que puede haber elementos adicionales diferentes de los elementos citados. Cualquier ejemplo de parámetros de operación y/o condiciones ambientales no es exclusivo de otros parámetros o condiciones de las formas de realización

divulgadas. Adicionalmente, debe entenderse que las referencias a "una forma de realización", "forma de realización", "ciertas formas de realización", u "otras formas de realización" de la presente invención no tienen la intención de ser interpretadas de modo de excluir la existencia de formas de realización adicionales que también incorporen los rasgos citados. Adicionalmente, la referencia a términos tales como "sobre", "debajo", "superior", "inferior", "lateral", "frontal", "posterior", u otros términos referidos a la orientación se hace con relación a las formas de realización ilustradas, y no tiene la intención de ser limitativa o de excluir otras orientaciones.

Las formas de realización de la presente divulgación incluyen montajes de guía de caja para el ajuste de la alineación de un recipiente posicionado sobre una superficie. Por ejemplo, los montajes de guía de caja pueden ser posicionados sobre una superficie superior de una cuna. Los montajes de guía de caja incluyen miembros de guía que tienen una porción ahusada que se contacta con el recipiente cuando el recipiente no está alineado con la superficie. Por ejemplo, a medida que el recipiente es descendido hacia la superficie superior, el recipiente puede contactar la porción ahusada de los miembros de guía. Las porciones ahusadas pueden incluir bordes de inclinación que reciben el recipiente y dirigen el recipiente hacia una ubicación deseada sobre la superficie superior. En consecuencia, aun cuando el recipiente esté desalineado, el recipiente puede ser dirigido hacia la superficie superior por los montajes de guía de caja sin la alineación manual de los recipientes.

Con referencia a la FIG. 1, se presenta una vista en perspectiva ambiental de un sitio de pozo 10 para la fracturación hidráulica usando ciertas formas de realización de la presente divulgación. En la forma de realización ilustrada, el sitio de pozo 10 incluye un piso removible 12 (por ejemplo, hecho de madera, metal, polímeros o similares), para facilitar el uso de maquinaria pesada, que incluye uno

o más montacargas 14, para la carga y la descarga de vehículos ferroviarios 16 o camiones 18 que portan uno o más recipientes 20 (por ejemplo, recipientes de materiales apuntalantes), que contienen material apuntalante. Sin embargo, en otras formas de realización, pueden usarse grúas, gatos u otros motores principales, en el sitio de pozo 10 para la carga, descarga y/o el posicionamiento (por ejemplo, el montaje) de los recipientes 20. En la forma de realización ilustrada, los recipientes 20 se posicionan en una configuración de uno junto al otro sobre los vehículos ferroviarios 16. Como se expone, cuatro recipientes 20 se disponen sobre cada vehículo ferroviario 16. Sin embargo, en otras formas de realización, pueden utilizarse diferentes configuraciones de los recipientes 20 sobre el vehículo ferroviario 16 a fin de compensar las condiciones de diseño de fábrica (por ejemplo, el peso de los recipientes, el tamaño de los recipientes, el área de montaje en el sitio de pozo, etc.).

Los recipientes 20 son apilables en el sitio de pozo 10, de manera de disminuir potencialmente la huella ocupada por los recipientes 20. Por ejemplo, los recipientes 20a pueden apilarse sobre otros recipientes 20b. De este modo, los recipientes 20 pueden ser llenados con material apuntalante y apilados en el sitio de pozo 10, a fin de reducir problemas logísticos relacionados con el suministro y la descarga de material apuntalante suelto en los sitios de pozo 10. El sitio de pozo 10 además puede incluir mezcladoras 22 para la combinación de material apuntalante 24, que puede consistir en arena de sílice de extracción, si bien, potencialmente, además, arena recubierta o tratada, cerámica o bauxita, con fluidos de fracturación hidráulica. El sitio de pozo además puede incluir maquinaria de fracturación hidráulica 26 para el bombeo del material apuntalante 24 y otros fluidos de fracturación hidráulica al interior de un pozo 28 a alta presión. En la forma de realización ilustrada, un sistema de cinta transportadora 30 recibe los recipientes 20 próximos a las mezcladoras 22. En ciertas formas de

realización, el sistema de cinta transportadora 30 incluye una cinta transportadora que recibe el material apuntalante 24 desde los recipientes 20 y transporta el material apuntalante 24 hasta las mezcladoras 22 para el posterior unos en el pozo 28.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva de una forma de realización del recipiente 20 para el almacenamiento, el embarque y la distribución del material apuntalante 24. En la forma de realización ilustrada, el recipiente 20 incluye un marco 42 que tiene miembros de cruce sustancialmente verticales 44 y miembros de cruce sustancialmente horizontales 46. Sin embargo, en otras formas de realización, el marco 42 puede incluir solo miembros de cruce verticales 44, solo miembros de cruce horizontales 46, o miembros de cruce posicionados a una inclinación. Adicionalmente, si bien las formas de realización ilustradas incluyen los miembros de cruce 44, 46 sobre una superficie externa del recipiente 20, en otras formas de realización, los miembros de cruce 44, 46 pueden ubicarse sobre la superficie interior del recipiente 20. Como se apreciará, los miembros de cruce 44, 46 proporcionan soporte al recipiente 20 cuando el recipiente 20 es llenado con material apuntalante 24. Una pared de extremo 48 se muestra sobre un extremo del recipiente 10, que es adyacente y perpendicular a una pared lateral 50. Un lateral superior 52 del recipiente 10 se proyecta perpendicularmente a la pared de extremo 48 y la pared lateral 50, y entre ellas. La pared de extremo 48, pared lateral 50, una segunda pared de extremo (no representada), y una segunda pared lateral (no representada) definen una periferia lateral de un volumen interior del recipiente 20 en el cual almacenar el material apuntalante 24. Aun más, el lateral superior 52 incluye una compuerta 54, en la forma de realización ilustrada, para permitir el acceso al volumen interior del recipiente 20. Por ejemplo, el recipiente 20 puede llenarse con material apuntalante 24 por medio de la compuerta 54.

69

Como se muestra en la forma de realización ilustrada, el recipiente 20 incluye varios rasgos de soporte para permitir a los operadores el acceso al recipiente. Por ejemplo, se posiciona una escalera 56 sobre la pared lateral 50, a fin de permitir el acceso al lateral superior 52. Aun más, los ganchos de unión 58 permiten la unión de cables o soportes de atadura, al recipiente 20 durante las operaciones de carga, descarga o transporte. Por ejemplo, los operadores pueden unir ataduras (por ejemplo, sogas, correas, etc.) a los ganchos de unión 58 a fin de asegurar el recipiente 20 al camión 18. Adicionalmente, el recipiente 20 incluye soportes de compartimiento 60 que se proyectan radialmente hacia el interior desde un espacio abierto debajo de la pared de extremo 48 y la pared lateral 50. Los soportes de compartimiento 60 se acoplan a una viga maestra inferior 62 del marco 42. Adicionalmente, el recipiente 20 incluye muescas 64 que se extienden a través de las vigas maestras inferiores 62. Las muescas 64 pueden permitir la unión de las horquillas del montacargas 14 al marco 42 y el transporte del recipiente 20 entre diferentes ubicaciones.

La FIG. 3 es una vista en elevación lateral esquemática del recipiente 20 elevado por el montacargas 14. Como se muestra, las horquillas 66 del montacargas 14 se extienden a través de las muescas 64, de modo de soportar el recipiente 20 y asegurar el recipiente 20 a las horquillas 66 para el movimiento entre diferentes ubicaciones en el sitio de pozo 10. Como se describirá en detalle a continuación, en ciertas formas de realización, el montacargas 14 puede transportar los recipientes 20 desde una orientación apilada hasta el sistema de cinta transportadora 30. Las muescas ilustradas 64 se extienden a través de la viga maestra inferior 62, aisladas de una sección inclinada 68 (por ejemplo, sección en rampa, porción en rampa) del recipiente 20. En ciertas formas de realización, la sección inclinada 68 incluye una pluralidad de secciones en rampa que dirigen el material apuntalante 24 hacia una salida. En consecuencia, la probabilidad de

70

daño a la sección inclinada 68 durante el transporte disminuye, debido a que las horquillas 66 no se contactan con la sección inclinada 68, o el espacio 70, alrededor de la sección inclinada 68. Como se muestra, los espacios 70 permiten la inspección visual del área que rodea la sección inclinada 68. Por ejemplo, durante el embarque internacional, puede ser deseable la inspección visual. Sin embargo, en ciertas formas de realización, los soportes de compartimiento 60 pueden incluir aberturas 72 que reciben las horquillas 66. Se apreciará que la ubicación de las muescas 64 y/o las aberturas 72 puede ser particularmente seleccionada sobre la base del montacargas 14 en uso en el sitio de pozo 10, al igual que para otras cuestiones de fabricación, montaje, o producción. De esta manera, las horquillas 66 pueden unirse a la viga maestra inferior 62, los soportes de compartimiento 60, u otros rasgos del marco 42 para el transporte del recipiente 20 entre diferentes ubicaciones.

La FIG. 4 es una vista en elevación lateral esquemática de una forma de realización de los recipientes 20 posicionados sobre una cuna 80 del sistema de cinta transportadora 30. Por ejemplo, el sistema de cinta transportadora 30 puede ser parte de un equipo de perforación movible para el transporte y el posicionamiento de los recipientes cerca del pozo 28. En la forma de realización ilustrada, la cuna 80 incluye una cinta transportadora 82 para recibir y distribuir el material apuntalante 24 desde el interior de los recipientes 10. La cinta transportadora 82 incluye una cinta en movimiento 84 que transporta el material apuntalante 24 hasta una rampa 86, que, a su vez, suministra el material apuntalante 24 a un sistema de tolva 88. Desde el sistema de tolva 88, el material apuntalante 24 se abre camino al pozo 28 luego de pasar a través de la mezcladora 22 y la maquinaria de fracturación hidráulica 26.

En la forma de realización ilustrada, la cuna 80 incluye un marco estructural 90 (por ejemplo, marco) que tiene una estructura de soporte de tipo jaula que incluye

miembros de soporte horizontales 92, miembros de soporte verticales 94, y miembros de soporte inclinados 96. Aun más, los miembros de soporte horizontales 92 incluyen un miembro de soporte superior 98 y un miembro de soporte inferior 100. En la forma de realización ilustrada, el miembro de soporte superior 98 tiene una superficie superior 102 que recibe y soporta los recipientes 20. Por ejemplo, en la forma de realización ilustrada, los recipientes 20 se disponen en una configuración uno junto a otro, de manera que los recipientes 20 individuales pueden ser removidos de la cuna 80 sin alterar recipientes adyacentes. En ciertas formas de realización, los recipientes 20 no están en contacto con recipientes 20 adyacentes. Sin embargo, en otras formas de realización, los recipientes 20 pueden estar en contacto con recipientes adyacentes. Adicionalmente, los montajes de guía de caja 104 se montan sobre la superficie superior 102 a intervalos a lo largo de una longitud de la cuna 80. Por ejemplo, la forma de realización ilustrada incluye ocho montajes de guía de caja 104 posicionados en una relación espaciada entre sí. Por ejemplo, los montajes de guía de caja 104 pueden estar separados por un ancho de aproximadamente un recipiente 20. Además, los montajes de guía de caja 104 pueden estar cercanamente espaciados (por ejemplo, un ancho inferior a un recipiente 20) o en contacto uno con otro. Como se apreciará, la ubicación de los montajes de guía de caja 104 puede ser en particular seleccionada de manera de adaptarse a consideraciones de diseño y/o fabricación. Sin embargo, en otras formas de realización, puede haber 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 20, 30, 40, o cualquier número adecuado de montajes de guía de caja 104. Por ejemplo, como se describirá a continuación, cada sección (por ejemplo, segmento, partición) de la cuna 80 puede incluir cuatro montajes de guía de caja 104 para dirigir y guiar los recipientes 20 hacia la secciones. En ciertas formas de realización, los montajes de guía de caja 104 incluyen inserciones que se contactan con los recipientes 20

durante la instalación, para guiar los recipientes 20 hacia las secciones y/o a las ubicaciones deseadas a lo largo de la cuna 80. Sin embargo, en otras formas de realización, los montajes de guía de caja 104 tienen miembros de guía y/o secciones ahusadas integralmente formadas con los montajes de guía de caja 104 para la guía de los recipientes 20 en las secciones.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva de una forma de realización del recipiente 20 movido hacia la cuna 80 por medio del montacargas 14. Como se muestra, las horquillas 66 se unen a las muescas 64 del marco 42 para elevar el recipiente 20 hacia la cuna 80. En la forma de realización ilustrada, dos recipientes 20a, 20b ya están posicionados sobre la cuna 80, mientras que el tercer recipiente 20 es movido por el montacargas 14 para posicionar los recipientes 20 en una configuración uno junto a otro a lo largo de la longitud de la cuna 80. Cada recipiente 20 es alineado con una respectiva sección de cuna 120 definida por lo menos en forma parcial por los respectivos montajes de guía de caja 104. Por ejemplo, el primer recipiente 20a se posiciona dentro de la primera sección de cuna 120a, el segundo recipiente 20b se posiciona dentro de la segunda sección de cuna 120b, el tercer recipiente 20c es movido hacia la tercera sección de cuna 120c por medio del montacargas 14, y una cuarta sección de cuna 120d es próxima a la tercera sección de cuna 120c. De esta manera, los recipientes 20 pueden posicionarse sobre la cuna 80 y/o ser removidos de la cuna 80 sin alterar recipientes adyacentes. Por ejemplo, el material apuntalante 24 puede fluir fuera de los recipientes 20a, 20b mientras el recipiente 20c es posicionado sobre la cuna 80.

Como se describe anteriormente, los montajes de guía de caja 104 se posicionan sobre la superficie superior 102 del miembro de soporte superior 98, de modo de definir por lo menos en forma parcial las secciones de cuna 120. En la forma de realización ilustrada, los montajes de guía de caja 104 se posicionan en esquinas

de la secciones de cuna 120, y en consecuencia, cada sección de cuna 120 es definida por lo menos en forma parcial por cuatro montajes de guía de caja 104. Sin embargo, en ciertas formas de realización, cada sección de cuna 120 puede incluir una cantidad mayor o menor de montajes de guía de caja 104. Por ejemplo, los montajes de guía de caja 104 pueden posicionarse en esquinas opuestas de las secciones de cuna 120, a lo largo de un lateral de las secciones de cuna 120, en esquinas particularmente seleccionadas de las secciones de cuna 120, o cualquiera de sus combinaciones.

En ciertas formas de realización, los montajes de guía de caja 104 incluyen miembros de guía 122 para dirigir el recipiente 20 hacia la secciones de cuna 120 cuando el recipiente 20 no está alineado con la sección de cuna 120 durante la instalación. Esto es, los miembros de guía 122 mueven el recipiente 20 desde una alineación inapropiada o indeseable, hacia una alineación apropiada o deseable que permite que el recipiente 20 descanse sobre la superficie superior 102. El miembro de guía 122 se posiciona adyacente a un montaje de esquina 124 que tiene un par de paredes 126, 128 que forman una porción del montaje de guía de caja 104. Como se muestra, las paredes 126, 128 son sustancialmente perpendiculares entre sí, y sustancialmente perpendiculares a la superficie superior 102. En otras palabras, las paredes 126, 128 forman un ángulo sustancialmente de 90 grados en relación entre sí, y en relación a la superficie superior 102. De acuerdo con esta solicitud, con respecto a los ángulos, el término "sustancialmente" es igual a más o menos 15 grados. Aun más, en ciertas formas de realización, los montajes de guía de caja 104 adyacentes pueden compartir una o más paredes 126, 128. Por ejemplo, la pared 126 puede extenderse a lo largo de la superficie superior y alojar secciones de cuna adyacentes 120e, 120f. Aun más, la pared 128 puede ser utilizada por ambas secciones de cuna 120c, 120d. En otras palabras, la sección de cuna 120c puede

asociarse con un primer lateral de la pared 128, mientras que la sección de cuna 120d se asocia con un segundo lateral opuesto de la pared 128.

Los miembros de guía 122 se posicionan adyacentes a las paredes 126, 128, y dirigen el recipiente 20 hacia la sección de cuna 120 si el recipiente 20 no está alineado con la sección de cuna 120 durante la instalación. En otras palabras, los miembros de guía 122 guían el recipiente 20 hasta una ubicación deseada 130 sobre la cuna 80. En ciertas formas de realización, la ubicación deseada 130 es la sección de cuna 120 asociada. Sin embargo, en otras formas de realización, la ubicación deseada 130 puede ser una muesca, una cavidad, abertura o similar en la cuna 80 que recibe el recipiente 20, un correspondiente rasgo para trabar el recipiente 20 a la cuna 80, o similar. Por ejemplo, la ubicación deseada 130 puede ser una sección ahuecada en la superficie superior 102 que bloquea sustancialmente el movimiento axial del recipiente 20 mientras el recipiente 20 está en la ubicación deseada 130. Como se describirá en detalle a continuación, los miembros de guía 122 incluyen una porción ahusada que se contacta con el recipiente 20 cuando el recipiente 20 no está alineado con la sección de cuna 120 para conducir el recipiente 20 hacia la ubicación deseada 130.

Durante la instalación, el montacargas 14 eleva el recipiente 20 sobre los montajes de esquina 124, de modo de permitir que la viga maestra inferior 62 despeje una altura de las paredes 126, 128. En otras palabras, el recipiente 20 es movido hacia una posición vertical (por ejemplo, elevación) más alta que las paredes 126, 128, en relación a un plano de suelo. Aun más, el montacargas 14 puede posicionar el recipiente 20 sobre la cuna 80, por ejemplo, al extender las horquillas 66 desde el montacargas 14. Sin embargo, como se expone, el tamaño del recipiente 20 puede reducir la visibilidad de la cuna 80 y/o de las secciones de cuna 120. En ciertas formas de realización, operadores adicionales pueden guiar al operador del montacargas a medida que el recipiente 20 es posicionado sobre

la cuna 80. Sin embargo, al utilizar los miembros de guía 122 divulgados, el recipiente 20 puede desalinearse con las secciones de cuna 120, si bien los miembros de guía 122 pueden guiar el recipiente 20 hacia la posición apropiada (por ejemplo, hacia la ubicación deseada 130) sobre la cuna 80. En consecuencia, la eficiencia del posicionamiento de los recipientes 20 sobre las cunas 80 puede ser mejorada, ya que los operadores podrán cargar los recipientes 20 más rápidamente debido a que los miembros de guía 122 proporcionan la alineación de los recipientes 20 sobre las secciones de cuna 120, en lugar de utilizar la alineación manual.

La FIG. 6 es una vista en perspectiva de una forma de realización del recipiente 20d posicionado sobre la respectiva sección de cuna 120d. Ciertos rasgos se han eliminado con propósitos de claridad. Como se muestra, el recipiente 20d está desalineado con la sección de cuna 120d, de modo que la pared de extremo 48 está longitudinalmente desplazada de los montajes de guía de caja 104 a lo largo de un eje longitudinal 140. Esto es, a medida que el recipiente 20d es descendido hacia la sección de cuna 120d, el recipiente 20d se contactará con los montajes de guía de caja 104 para conducir el recipiente 20d hacia la ubicación deseada 130. Por ejemplo, la viga maestra inferior 62 del recipiente 20d puede contactarse (por ejemplo, unirse, golpear, etc.) al miembro de guía 122 del montaje de guía de caja 104. Específicamente, el recipiente 20d puede contactar una porción ahusada 142 del miembro de guía 122, donde la porción ahusada guía el recipiente 20d hacia la sección de cuna 120d. Es decir, la viga maestra inferior 62 puede deslizar en forma descendente un borde inclinado 144 de la porción ahusada 142 hacia la ubicación deseada 130. Como se expone, el borde inclinado 144 está inclinado en forma descendente de modo tal que el recipiente 20d es alentado a moverse hacia la ubicación deseada 130.

En ciertas formas de realización, los miembros de guía 122 pueden disponerse de manera tal que los recipientes 20 son conducidos hacia la ubicación deseada 130 a lo largo de dos ejes diferentes. Por ejemplo, el borde inclinado 144 de los miembros de guía 122 puede disponerse de modo de dirigir los recipientes 20 hacia la ubicación deseada 130 a lo largo del eje longitudinal 140 y a lo largo de un eje lateral 146. Es decir, los miembros de guía 122 pueden incluir múltiples bordes inclinados 144 alineados con múltiples ejes. En la forma de realización ilustrada, con referencia a la sección de cuna 120b, los miembros de guía 122a, 122b, 122c, 122d se posicionan en cada montaje de esquina 124a, 124b, 124c, 124d para dirigir el recipiente 20 en una dirección a lo largo de o bien el eje longitudinal 140 o el eje lateral 146. Por ejemplo, la porción inclinada 144a del miembro de guía 122a está alineada con el eje lateral 146, de modo de ser posicionada para conducir el recipiente a lo largo del eje lateral 146. De manera similar, la porción inclinada 144c del miembro de guía 122c está alineada con el eje lateral 146, de modo de ser posicionada para conducir el recipiente a lo largo del eje lateral 146. De esta manera, los miembros de guía 122a, 122c pueden cooperar para alinear lateralmente el recipiente 20 dentro de la sección de cuna 120b, a fin de posicionar el recipiente en la ubicación deseada 130.

Continuando con la descripción de la sección de cuna 120b, la porción inclinada 144b del miembro de guía 122b está alineada con el eje longitudinal 140, de modo de ser posicionada para conducir el recipiente a lo largo del eje longitudinal 140. De manera similar, la porción inclinada 144d del miembro de guía 122d está alineada con el eje longitudinal 140, de modo de ser posicionada para conducir el recipiente a lo largo del eje longitudinal 140. De esta manear, los miembros de guía 122b, 122d pueden cooperar para alinear longitudinalmente el recipiente 20 dentro de la sección de cuna 120b. Se aprecia que los miembros de guía 122a, 122b, 122c, 122d pueden funcionar en conjunto para alinear el recipiente 20 sobre

la sección de cuna 120b a fin de colocar el recipiente 20 en la ubicación deseada 130. Aun más, si bien la forma de realización ilustrada representa los miembros de guía 122a, 122c alineados con el eje lateral 146 y los miembros de guía 122b, 122d alineados con el eje longitudinal 140, en otras formas de realización, los miembros de guía 122a, 122c pueden estar alineados con el eje longitudinal 140, los miembros de guía 122b, 122d pueden estar alineados con el eje lateral 146, o cualquiera de sus combinaciones, para facilitar la alineación y la colocación del recipiente 20 en la ubicación deseada 130. Aun más, en ciertas formas de realización, todos los miembros de guía 122 pueden alinearse a lo largo del mismo eje. Por ejemplo, con referencia a la sección de cuna 120c, cada miembro de guía 122 es alineado a lo largo del eje lateral 146. En ciertas formas de realización, el recipiente 20 puede ser sustancialmente cuadrado (por ejemplo, la longitud de las paredes de extremo 48 puede ser igual a la longitud de las paredes laterales 50); por lo tanto, la alineación en una dirección axial puede ser suficiente para posicionar el recipiente 20 en la ubicación deseada 130.

En la forma de realización ilustrada, con referencia a la sección de cuna 120a, los miembros de guía 122e, 122f, 122g, 122h se posicionan próximos a los montajes de esquina 124e, 124f, 124g, 124h. Como se expone, cada miembro de guía 122e, 122f, 122g, 122h incluye un primer borde inclinado 148 y un segundo borde inclinado 150 que se extiende a lo largo de las patas 152 de los miembros de guía 122. El primer y segundo bordes inclinados 148, 150 están alineados con el eje longitudinal 140 y el eje lateral 146, respectivamente, En consecuencia, los miembros de guía 122e, 122f, 122g, 122h ajustan el posicionamiento del recipiente 20 en por lo menos dos direcciones axiales. Por ejemplo, el miembro de guía 122e puede ajustar la alineación del recipiente 20 tanto a lo largo del eje longitudinal 140 (por ejemplo, por medio del primer borde inclinado 148) y/o el eje lateral 146 (por ejemplo, mediante el segundo borde inclinado 150). Si bien la

forma de realización ilustrada incluye cuatro miembros de guía 122e, 122f, 122g, 122h, en otras formas de realización, puede utilizarse una cantidad mayor o menor de miembros de guía 122. Aun más, los miembros de guía 122 que ajustan la posición del recipiente 20 a lo largo de dos direcciones axiales pueden mezclarse con los miembros de guía 122 que ajustan la posición del recipiente 20 a lo largo de una sola dirección axial.

La FIG. 7 es una vista lateral transversal de una forma de realización del miembro de guía 122. Como se describe con anterioridad, el miembro de guía 122 incluye el borde inclinado 144 que se inclina en forma descendente desde un lateral próximo 160 hasta un lateral distal 162. En la operación, el lateral próximo 160 se posiciona próximo a por lo menos una pared (por ejemplo, la pared 126, pared 128) del montaje de esquina 124, y el lateral distal 162 se posiciona próximo a la ubicación deseada 130. En la forma de realización ilustrada, el miembro de guía 122 incluye una porción inferior 164, una porción media 166 y una porción superior 168. Como se expone, la porción inferior 164 tiene un primer ancho 170 sustancialmente constante. Sin embargo, el borde inclinado 144 se extiende desde la porción superior 168, a través de la porción media 166, y termina en un primer extremo 172 de la porción inferior 164. En otras palabras, el borde inclinado 144 se extiende desde la porción superior 168 hasta el primer extremo 172 de la porción inferior 164. En consecuencia, un ancho del borde inclinado 144 es variable sobre una longitud 174 del borde inclinado 144. No obstante, en la forma de realización ilustrada, un segundo ancho 176 de la porción superior 168 es menor que el primer ancho 170 de la porción inferior 164. Aun más, por lo menos una porción de un tercer ancho 178 de la porción media 166 es menor que el primer ancho 170 de la porción inferior 164.

Como se menciona anteriormente, el borde inclinado 144 se inclina en forma descendente desde la porción superior 168 hasta la porción inferior 164 (por

ejemplo, lateralmente hacia fuera desde el lateral próximo 160). Un primer ángulo 180 y un segundo ángulo 182 definen el borde inclinado 144. En la forma de realización ilustrada, el primer ángulo 180 es de aproximadamente 50 grados, en relación con el extremo 172. Sin embargo, en otras formas de realización, el primer ángulo 180 puede ser de aproximadamente 10 grados, aproximadamente 20 grados, aproximadamente 30 grados, aproximadamente 40 grados, aproximadamente 60 grados, o cualquier otro valor razonable. De acuerdo con esta solicitud, el término "aproximadamente" se refiere a más o menos 5 grados. Aun más, en otras formas de realización, el primer ángulo 180 puede ser entre un rango de aproximadamente 10 grados y 40 grados, aproximadamente 20 grados y 50 grados, aproximadamente 30 grados y 60 grados, o cualquier otro rango adecuado. Se apreciará que el primer ángulo 180 puede ser seleccionado en particular de manera de adaptarse a condiciones de diseño y/o condiciones de fabricación anticipadas. Además, en la forma de realización ilustrada, el segundo ángulo es de aproximadamente 40 grados, en relación al lateral próximo 160. Sin embargo, en otras formas de realización, el segundo ángulo 182 puede ser de aproximadamente 10 grados, aproximadamente 20 grados, aproximadamente 30 grados, aproximadamente 50 grados, aproximadamente 60 grados, o cualquier otro valor razonable. Aun más, en otras formas de realización, el segundo ángulo 182 puede ser entre un rango de aproximadamente 10 grados y 40 grados, aproximadamente 20 grados y 50 grados, aproximadamente 30 grados y 60 grados, o cualquier otro rango adecuado. Se apreciará que el segundo ángulo 182 puede ser en particular seleccionado para adaptarse a condiciones de diseño y/o condiciones de fabricación anticipadas.

En la forma de realización ilustrada, el lateral próximo 160 se extiende a lo largo de una primera altura 184, y el lateral distal 162 se extiende a lo largo de una segunda altura 186 desde un segundo extremo 188 de la porción inferior 164.

Como se expone, la primera altura 184 es mayor que la segunda altura 186 debido a la inclinación descendente del borde inclinado 144 que se extiende desde el lateral próximo 160 hasta el lateral distal 162. En consecuencia, a medida que el recipiente 20 se contacta con el borde inclinado 144, el recipiente 20 se deslizará en forma descendente por el borde inclinado 144 en una dirección 190 representada por la flecha debido a la gravedad. En otras palabras, el peso del recipiente 20 conducirá el movimiento del recipiente 20 en forma descendente por el borde inclinado 144 y hacia la ubicación deseada 130. Si bien la forma de realización ilustrada incluye el borde inclinado 144 que se extiende desde la porción superior 168 hasta el primer extremo 172 de la porción inferior 164, en otras formas de realización, el borde inclinado 144 puede extenderse desde la porción superior 168 hasta el segundo extremo 188 de la porción inferior 164. En otras palabras, el miembro de guía 122 puede tener una forma transversal que es sustancialmente un triángulo recto. En consecuencia, en ciertas formas de realización, la segunda altura 186 puede ser sustancialmente cero cuando el borde inclinado 144 se extiende hasta el segundo extremo 188 de la porción inferior 164.

La FIG. 8 es una vista lateral transversal de una forma de realización del miembro de guía 122. Como se describe anteriormente, el miembro de guía 122 incluye el borde inclinado 144 que se extiende entre el lateral próximo 160 y el lateral distal 162. En la forma de realización ilustrada, la porción superior 168 incluye un borde curvo 200 entre el borde inclinado 144 y el lateral próximo 160. En otras palabras, la porción superior 168 incluye un borde sustancialmente redondeado. Se apreciará que el borde curvo 200 puede disminuir la probabilidad de dañado u otros defectos cosméticos y/o estructurales al marco 42 del recipiente 20 a media que el recipiente 20 es colocado sobre la cuna 80. Aun más, el borde curvo 200 puede distribuir tensiones sobre el miembro de guía 122 en forma más eficiente

81

que el borde sustancialmente recto que se ilustra en la FIG. 7. En consecuencia, la integridad estructural del miembro de guía 122 puede ser mejorada.

La FIG. 9 es una vista lateral transversal de una forma de realización del miembro de guía 122 que tiene las patas 152 que incluyen el primer borde inclinado 148 y el segundo borde inclinado 150. Como se describe anteriormente, el miembro de guía 122 que tiene el primer y segundo bordes inclinados 148, 150 puede ajustar la posición del recipiente 20 en por lo menos dos direcciones a medida que el recipiente 20 es instalado en la cuna 80. De manera similar a la forma de realización divulgada en la FIG. 7, el primer borde inclinado 148 se extiende desde el lateral próximo 160 (por ejemplo, el lateral adyacente a la pared 126, 128) hasta el lateral distal 162 (por ejemplo, el lateral adyacente a la ubicación deseada 130). Aun más, el segundo borde inclinado 150 también se extiende desde el lateral próximo 160 hasta el lateral distal 162. En la forma de realización ilustrada, el primer borde inclinado 148 es aproximadamente perpendicular al segundo borde inclinado 150. En consecuencia, el miembro de guía 122 ilustrado puede corresponder a las paredes 126, 128 cuando se instala en el montaje de guía de caja 104.

La FIG. 10 es una vista lateral transversal de una forma de realización de la sección de cuna 120 de la cuna 80, en la cual los miembros de guía 122 se disponen de modo tal que la alineación del recipiente 20 se ajusta en una sola dirección (por ejemplo, el eje lateral 146). Los rasgos de la cuna 80, tales como porciones del marco estructural 90, se han removido por razones de claridad. Como se expone, el miembro de guía 122 se posiciona adyacente al montaje de esquina 124. Esto es, el lateral próximo 160 de los miembros de guía 122 se posiciona adyacente a la pared 128. En ciertas formas de realización, el miembro de guía 122 y el montaje de esquina 124 pueden ser una sola pieza formada de manera integral. Sin embargo, en otras formas de realización, el miembro de guía

81

122 puede ser una pieza formada de manera separada. Por ejemplo, el miembro de guía 122 puede ser una inserción que se acopla a la cuna 80 y/o el montaje de esquina 124 (por ejemplo, mediante sujetadores, adhesivos, o similares). En la forma de realización ilustrada, los miembros de guía 122 incluyen los bordes inclinados 144 alineados sustancialmente con el eje lateral 146. Por lo tanto, los miembros de guía 122 dirigirán el recipiente 20 hacia la ubicación deseada 130 a lo largo del eje lateral 146.

En la forma de realización ilustrada, la primera altura 184 de los miembros de guía 122 es sustancialmente igual a una altura de pared 210 de los montajes de esquina 124. Sin embargo, en otras formas de realización, la primera altura 184 puede ser menor que la altura de pared 210 o mayor que la altura de pared 210. Aun más, no es necesario que cada miembro de guía 122 sea de la misma altura. Adicionalmente, el primer ancho 170 es menor que un ancho de pared 212. Es decir, los miembros de guía 122 no se extienden la longitud entera de las paredes 126, 128. Por ejemplo, en la forma de realización ilustrada, el primer ancho 170 es aproximadamente la mitad del ancho de pared 212. Sin embargo, en otras formas de realización, el primer ancho 170 puede ser aproximadamente un octavo del ancho de pared 212, aproximadamente un cuarto del ancho de pared 212, aproximadamente tres cuartos del ancho de pared 212, o cualquier otra relación adecuada del ancho de pared 212. Aun más, el primer ancho 170 es inferior a un ancho de miembro de soporte 214. En consecuencia, al posicionar los miembros de guía 122 próximos al montaje de esquina 124 y la ubicación deseada 130, el recipiente 20 puede ser dirigido hacia la ubicación deseada 130 si un operador alinea inapropiadamente el recipiente 20 durante la instalación.

La FIG. 11 es una vista transversal de una forma de realización de la sección de cuna 120 de la cuna, en la cual los miembros de guía 122 se disponen de modo tal que la alineación del recipiente 20 se ajusta en por lo menos dos direcciones

(por ejemplo, el eje longitudinal 140, el eje lateral 146). Como se describe con anterioridad, en ciertas formas de realización, los miembros de guía 122 incluyen el primer borde inclinado 148 y el segundo borde inclinado 150, donde cada borde está alineado con un eje diferente (por ejemplo, el eje longitudinal 140 y el eje lateral 146). Debido a que los bordes están alineados con diferentes ejes, el recipiente 20 puede estar alineado y/o posicionado tanto a lo largo del eje longitudinal 140 como del eje lateral 146. En la forma de realización ilustrada, el primer borde inclinado 148 está alineado con el eje lateral 146 (por ejemplo, que se extiende a través del plano de la página), y el segundo borde inclinado 150 está alineado con el eje longitudinal 140 (por ejemplo, que se extiende en el plano de la página). En consecuencia, la alineación del recipiente 20 puede ajustarse en por lo menos dos direcciones. Como se expone, el primer borde inclinado 148 y el segundo borde inclinado 150 forman el miembro de guía 122 posicionado adyacente al montaje de esquina 124. Si bien la forma de realización ilustrada representa el miembro de guía 122 como una pieza separada, en otras formas de realización, el miembro de guía 122 puede estar formado de manera integral con el montaje de esquina 124. Por ejemplo, el miembro de guía 122 puede ser moldeado, torneado, o de otro modo acoplado al montaje de esquina 124 para formar una parte integral.

En la forma de realización ilustrada, el primer borde inclinado 148 y el segundo borde inclinado 150 no interfieren entre sí para alinear y colocar el recipiente 20 en la ubicación deseada 130. Por ejemplo, un primer espesor 220 del segundo borde inclinado 148 puede ser en particular seleccionado de modo tal que el primer espesor 220 sea inferior al primer ancho 170 e inferior al segundo ancho 176. En consecuencia, el recipiente 20 necesariamente se contactará con el primer borde inclinado 148 a medida que el recipiente 20 es movido hacia la ubicación deseada 130, ya que el primer y segundo anchos 170, 176, se

extenderán lateralmente desde la pared 128 una distancia mayor que el primer espesor 220. De esta manera, el miembro de guía 22 puede ser utilizado para alinear el recipiente 20 sobre la ubicación deseada 130 tanto a lo largo del eje longitudinal 140 como del eje lateral 146. Aun más, como se expone en la forma de realización ilustrada, el primer ancho 170 y el primer espesor 220 son inferiores al ancho del miembro de soporte 214, de modo de permitir que el miembro de guía 122 sea posicionado sobre la superficie superior 102 sin bloquear el recipiente 20 para el posicionamiento sobre la superficie superior 102.

La FIG. 12 es una vista superior de una forma de realización de la sección de cuna 120 que tiene cuatro miembros de guía 122a, 122b, 122c, 122d posicionados en cada esquina de la sección de cuna 120. Como se expone, los miembros de guía 122a, 122c se disponen de modo tal que los bordes inclinados 144a, 144c están sustancialmente alineados con el eje lateral 146, y los miembros de guía 122b, 122d se disponen de modo tal que los bordes inclinados 144b, 144d están sustancialmente alineados con el eje longitudinal 140. En consecuencia, si bien cada miembro de guía 122 ajusta la posición del recipiente 20 en una dirección, la combinación de miembros de guía 122a, 122b, 122c, 122d puede ajustar la orientación del recipiente 20 en por lo menos dos direcciones. En la forma de realización ilustrada, el primer espesor 220 de los miembros de guía 122 es menor que el ancho de pared 212. En consecuencia, los miembros de guía 122 pueden disponerse sobre el miembro de soporte superior 98 de la cuna 98 y no extenderse hacia la ubicación deseada 130. En otras palabras, el ancho de miembro de soporte 214 es mayor que el primer espesor 220. Por lo tanto, los miembros de guía 122 no interfieren con la colocación del recipiente 20 sobre la superficie superior 102 del miembro de soporte superior 98.

La FIG. 13 es una vista superior de una forma de realización de la sección de cuna 120 que tiene cuatro miembros de guía 122e, 122f, 122g, 122h posicionados

en cada esquina de la sección de cuna 120. En la forma de realización ilustrada, cada miembro de guía 122e, 122f, 122g, 122h incluye primero y segundo bordes inclinados 148, 150 sobre las patas 152. En consecuencia, cada miembro de guía 122e, 122f, 122g, 122h puede ajustar la orientación del recipiente 20 a lo largo del eje longitudinal 140 y el eje lateral 146. Como se describe con anterioridad, el primer espesor 220 puede ser menor que el ancho de miembro de soporte 214. En consecuencia, los miembros de guía 122e, 122f, 122g, 122h no interfieren con la colocación del recipiente 20 sobre la superficie superior 102 del miembro de soporte superior 98.

La FIG. 14 es un diagrama de flujo de un método 250 de posicionamiento del recipiente 20 sobre la cuna 80. El recipiente de material apuntalante 20 es elevado hasta una primera posición sobre la superficie superior 102 de la estructura de soporte (bloque 252). Por ejemplo, la primera posición es verticalmente más alta (por ejemplo, a una elevación más alta), en relación con el plano de suelo, que la porción superior 168 del montaje de guía de caja 104. En otras palabras, el recipiente de material apuntalante 20 es elevado sobre los montajes de guía de caja 104. Aun más, el recipiente 20 es alineado con la sección de cuna 120 (bloque 254). Por ejemplo, el recipiente 20 puede ser sustancialmente alineado sobre la ubicación deseada 130. A continuación, el recipiente 20 puede ser descendido hacia la superficie superior 102 (bloque 256). Por ejemplo, el recipiente 20 puede ser descendido de modo tal que la viga maestra inferior 62 del recipiente 20 se encuentra en una posición vertical inferior a la porción superior 168 del montaje de guía de caja 104. Adicionalmente, el recipiente 20 puede posicionarse sobre la ubicación deseada 130 por medio de los miembros de guía 122 (bloque 258). Por ejemplo, la porción ahusada 142 puede incluir un borde inclinado 144 que guía el recipiente 20 hacia la ubicación deseada 130. En consecuencia, el recipiente 20 puede estar desalineado (por

ejemplo, no alineado con la ubicación deseada 130) durante la instalación, y ser movido hacia la ubicación deseada 130 por medio de los miembros de guía 122, de modo de mejorar la eficiencia de carga, ya que los recipientes 20 pueden ser automáticamente alineados mediante los miembros de guía 122, en lugar de la conducción de la alineación manual por los operadores.

La FIG. 15 es un diagrama de flujo de una forma de realización de posicionamiento del recipiente 20 sobre la ubicación deseada 130 por medio de los miembros de guía 122 (bloque 258) de la FIG. 14. Un lateral del recipiente 20 es movido hacia la porción ahusada 142 de los miembros de guía 122 (bloque 260). Por ejemplo, el montacargas 14 puede mover el recipiente 20 hacia la porción ahusada 142 de modo tal que el recipiente 20 se engrana con el miembro de guía 122. Aun más, el lateral del recipiente 20 es posicionado sobre el borde inclinado 144 de la porción ahusada 142 (bloque 262). Por ejemplo, el lateral puede colocarse en contacto con el borde inclinado 144. En ciertas formas de realización, el montacargas 14 puede inclinar o reclinar el recipiente 20 hacia el borde inclinado 144, de modo tal que el lateral en contacto con el borde inclinado 144 tiene una menor elevación (por ejemplo, en relación con el plano de suelo) que el lateral opuesto del recipiente 20. En consecuencia, el recipiente 20 puede moverse o viajar de modo de alejarse de las horquillas 66 del montacargas 14. Entonces, el recipiente 20 se desliza en forma descendente por el borde inclinado 144 y hacia la ubicación deseada 130 (bloque 264). Por ejemplo, el peso del recipiente 20 puede conducir el recipiente 20 para el deslizamiento descendente a lo largo de la longitud 174 del borde inclinado 144 y hacia la ubicación deseada 130. Por consiguiente, al posicionar el recipiente 20 en contacto con la porción ahusada 142, el recipiente 20 puede alinearse para moverse hacia la ubicación deseada 130, sin ajustes adicionales hechos por los operadores.

Las FIGS. 16–19 son vistas laterales transversales del recipiente 20 al ser movido hacia la ubicación deseada 130 por medio del montaje de guía de caja 104. Por ejemplo, con referencia a FIG. 16, el recipiente 20 está desalineado con la ubicación deseada 130, de manera que el recipiente 20 se contacta con el montaje de guía de caja 104 a medida que el recipiente 20 es descendido hacia la superficie superior 102. Como se expone, una porción de esquina 270 se posiciona sobre el montaje de guía de caja 104, de modo de bloquear el recipiente 20 contra el descenso hasta la superficie superior 102. La FIG. 17 representa el recipiente 20 en contacto con el montaje de guía de caja 104 a medida que el recipiente 20 es descendido hacia la superficie superior 102. Como se expone, la porción de esquina 270 engrana con la porción ahusada 142 del montaje de guía de caja 104. Por ejemplo, la porción de esquina 270 se desliza en forma descendente por el borde inclinado 144 (por ejemplo, debido a la gravedad, por el peso del recipiente 20) y hacia la ubicación deseada 130. Continuando a la FIG. 18, en la forma de realización ilustrada, una segunda porción de esquina 272 se contacta con el miembro de guía 122 posicionado sobre el lateral opuesto de la sección de cuna 120. Como se expone, la porción de esquina 270 se posiciona verticalmente debajo del borde inclinado 144 del miembro de guía 122, si bien la segunda porción de esquina 272 se encuentra sobre el borde inclinado 144. Sin embargo, debido al peso del recipiente 20, la segunda porción de esquina 272 es dirigida en forma descendente y hacia la ubicación deseada 130. La FIG. 19 ilustra el recipiente 20 dentro de la ubicación deseada 130. Como se expone, los montajes de guía de caja 104 han movido y alineado el recipiente 20, de modo tal que el recipiente es posicionado sobre la ubicación deseada 130. En consecuencia, el proceso de instalación puede continuar sin el reposicionamiento manual del recipiente 20 en el caso de que el

recipiente sea desalineado mientras el recipiente 20 es instalado sobre la cuna 80 por medio del montacargas 14.

Las FIGS. 20–23 son vistas en perspectiva de una forma de realización del recipiente 20 al ser posicionado sobre la sección de cuna 120. Como se describe anteriormente con respecto a las FIGS. 15–19, en ciertas formas de realización, el recipiente 20 es elevado y alineado sobre la sección de cuna 120 a fin de posicionar el recipiente 20 sobre la superficie superior 102. Por ejemplo, en la forma de realización ilustrada, el recipiente 20 es movido hacia la sección de cuna 120. Como se expone, las porciones de esquina 270a, 270b, 270c, 270d no están alineadas con la ubicación deseada 130 (por ejemplo, no están alineadas con los montajes de guía de caja 104a, 104b, 104c, 104d). En consecuencia, si el operador tratara de descender el recipiente 20 sobre la superficie superior 102, el recipiente 20 puede no posicionarse apropiadamente en la ubicación deseada 130. Con referencia a la FIG. 21, el recipiente 20 se posiciona sobre la sección de cuna 120; sin embargo, las porciones de esquina 270a, 270b, 270c, 270d están desalineadas con la ubicación deseada 130. Esto es, las porciones de esquina 270a, 270b, 270c, 270d se posicionan sobre los montajes de guía de caja 104, de manera que si el recipiente 20 se moviera en forma descendente hacia la superficie superior 102, las porciones de esquina 270a, 270b, 270c, 270d se contactarían con los respectivos montajes de guía de caja 104.

La FIG. 22 es una vista en perspectiva de una forma de realización del recipiente 20 al engranar con los montajes de guía de caja 104, ya que el recipiente 20 está desalineado con la ubicación deseada 130 y no puede ser posicionado sobre la superficie superior 102 de la sección de cuna 120, debido a la desalineación. Como se expone, las porciones de esquina 270a, 270b, 270c, 270d se contactan con los montajes de guía de caja 104, que, a su vez, conducen el recipiente 20 hacia la ubicación deseada debido a los respectivos bordes inclinados 144 de las

respectivas porciones ahusadas 142. Por ejemplo, los bordes inclinados 144 de los respectivos montajes de guía de caja 104 pueden disponerse de modo tal que el movimiento del recipiente 20 es controlado en por lo menos dos direcciones (por ejemplo, el eje longitudinal 140 y el eje lateral 146). En consecuencia, el peso del recipiente 20 puede alentar al recipiente 20 a moverse hacia la ubicación deseada 130 (por ejemplo, por medio de la gravedad, ya que el recipiente 20 está sobre una superficie inclinada), de manera que el ajuste manual por un operador es sustancialmente reducido o eliminado. Por ejemplo, como se expone en la FIG. 23, el recipiente 20 se posiciona en la ubicación deseada 130 sobre la superficie superior 102 debido al ajuste de los montajes de guía de caja 104.

Las FIGS. 24–27 son vistas en elevación laterales de una forma de realización del recipiente 20 al ser colocado sobre el marco estructural 90 por medio del montacargas 14. Con referencia a la FIG. 24, el montacargas 14 mueve el recipiente 20 hacia el marco estructural 90 a fin de posicionar el recipiente 20 sobre la superficie superior 102 del miembro de soporte superior 98. Como se describe en detalle con anterioridad, el marco 90 incluye los montajes de guía de caja 104 para alinear el recipiente 20 con la ubicación deseada 130. Como se expone, el recipiente 20 es elevado hasta una posición vertical que tiene una elevación mayor que una porción superior de los montajes de esquina 124. En otras palabras, la viga maestra inferior 62 del recipiente 20 tiene una mayor elevación que la más alta elevación del marco 90, de modo de permitir que el recipiente 20 sea posicionado sobre el marco 90. En la forma de realización ilustrada en la FIG. 25, el recipiente 20 se posiciona sobre el marco 90. Esto es, el recipiente 20 es sustancialmente alineado con la ubicación deseada 130 y/o con los montajes de esquina 124. En la forma de realización ilustrada, el recipiente 20 se posiciona sobre el montaje de esquina 124, de manera que si el recipiente 20 fuera descendido hacia el marco 90, el recipiente 20 se contactaría con el montaje

de esquina 124. Con referencia a la FIG. 26, el recipiente 20 es inclinado y/o reclinado hacia el montaje de esquina 124, de modo que un borde frontal 274 del recipiente 20 tiene una elevación menor, en relación con el plano de suelo, que un borde posterior 276. La inclinación del recipiente 20 por medio del montacargas 14 posiciona el borde frontal 274 sobre el borde inclinado 144 del miembro de guía 122, de modo de permitir la alineación sustancial, por el miembro de guía 122, del recipiente 20 con la ubicación deseada 130, sin la alineación adicional realizada por los operadores. Por ejemplo, el recipiente 20 puede deslizarse a lo largo de la longitud 174 del borde inclinado 144 mediante el contacto entre el borde frontal 274 y el borde inclinado 144. A medida que el recipiente 20 se desliza en forma descendente por el borde inclinado 144, el borde posterior 276, en ciertas formas de realización, puede engranar con el montaje de guía de caja 104 opuesto, de manera de conducir el recipiente 20 hacia la ubicación deseada 130. Aun más, la inclinación del recipiente 20 puede facilitar la remoción del recipiente 20 de las horquillas 66 del montacargas 14. Por ejemplo, el recipiente 20 puede moverse para alejarse desde el montacargas 14 por medio de la gravedad debido a la posición inclinada del recipiente 20 sobre las horquillas 66. Como se expone en la FIG. 27, el recipiente 20 es posicionado sobre la ubicación deseada 130. Por ejemplo, como se describe con anterioridad, el recipiente 20 puede deslizarse en forma descendente por el borde inclinado 144 del miembro de guía 122, de manera que el recipiente 20 es posicionado sobre la ubicación deseada 130. En otras palabras, el miembro de guía 122 del montaje de guía de caja 104 alinea sustancialmente el recipiente 20 con la ubicación deseada 130 sin la utilización de técnicas de alineación adicionales o ajenas, tales como equipamiento de perforación adicional. De esta manera, el recipiente 20 puede ser posicionado sobre el marco 90 rápida y eficientemente, debido a que los

montajes de guía de caja 104 alinean el recipiente 20 con la ubicación deseada 130.

Como se describe en detalle anteriormente, las formas de realización de la presente divulgación se dirigen a uno o más montajes de guía de caja 104 que guían los recipientes 20 hacia ubicaciones deseadas 130 sobre la superficie superior 102 de la cuna 80. En ciertas formas de realización, los montajes de guía de caja 104 incluyen miembros de guía 122 que tienen la porción ahusada 142 en la porción superior 168. La porción ahusada 142 incluye un ancho que se estrecha, y está inclinada en forma descendente. A medida que el recipiente 20 se contacta con el borde inclinado 144 de la porción ahusada 142, el peso del recipiente 20 hace que el recipiente 20 se deslice en forma descendente por el borde inclinado 144. En consecuencia, el recipiente 20 se desliza para alejarse de los montajes de guía de caja 104 y hacia la ubicación deseada 130. Como se describe con anterioridad, los montajes de guía de caja 104 pueden orientarse de modo tal que la posición del recipiente 20 es ajustada en una o más direcciones. Por ejemplo, los bordes ahusados 144 pueden orientarse a lo largo de los ejes longitudinal y/o lateral 140, 146 a fin de alentar el movimiento del recipiente 20 en múltiples direcciones. De esta manera, la desalineación del recipiente 20 sobre la sección de cuna 120 puede ser abordada sin ajustes manuales debido a los ajustes automáticos a la posición del recipiente 20 hechos por los montajes de guía de caja 104.

Esta solicitud se refiere a, y reivindica la prioridad y el beneficio de la Solicitud Provisional de los Estados Unidos Nro. 62/050.493, presentada el 15 de septiembre de 2014, titulada "Cuna para recipiente de material apuntalante que tiene guías de caja ahusadas", la Solicitud no Provisional de los Estados Unidos Nro. 14/676.039, presentada el 1° de abril de 2015, titulada "Métodos y sistemas para la transferencia de material apuntalante para la fracturación hidráulica con

reducido riesgo de producción y liberación de polvo de sílice en un sitio de pozo", y la Solicitud Provisional de los Estados Unidos Nro. 62/114.614, presentada el 11 de febrero de 2015, titulada "Métodos y sistemas para la transferencia de material apuntalante para la fracturación hidráulica con reducido riesgo de producción y liberación de polvo de sílice en un sitio de pozo", cada una de las cuales se incorpora en la presente solicitud en su totalidad, por referencia.

La divulgación anterior y la descripción de la invención es ilustrativa y explicativa de las formas de realización de la invención. Pueden efectuarse diversos cambios en los detalles de las formas de realización ilustradas, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, sin alejarse del verdadero espíritu de la invención. Las formas de realización de la presente invención solo deben ser limitadas por las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes legales.

REIVINDICACIONES

Habiendo así especialmente descripto y determinado la naturaleza de la presente invención y la forma como la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivo:

1. Un aparato para el soporte de un recipiente de material apuntalante, donde el aparato comprende:

un marco para recibir y soportar el recipiente de material apuntalante, donde el marco tiene una superficie superior que recibe y posiciona el recipiente de material apuntalante sobre una cinta transportadora a fin de transportar el material apuntalante allí dispuesto desde el recipiente de material apuntalante; y

un montaje de guía de caja posicionado sobre la superficie superior, donde el montaje de guía de caja comprende:

un montaje de esquina que tiene dos segmentos de pared posicionados en forma sustancialmente perpendicular entre sí y respecto de la superficie superior, donde el montaje de esquina se posiciona sobre un borde periférico del marco para definir por lo menos en forma parcial una región deseada para el posicionamiento del recipiente de material apuntalante; y

un miembro de guía que se extiende en forma ascendente y se posiciona en forma sustancialmente perpendicular a la superficie superior, donde el miembro de guía se posiciona adyacente al montaje de esquina, donde el miembro de guía incluye una porción ahusada que se extiende distalmente desde la superficie superior de modo tal que un primer ancho de la porción ahusada en una porción superior del miembro de guía es inferior a un segundo ancho de la porción ahusada en una porción inferior del miembro de guía, donde la porción ahusada se contacta con el recipiente de material apuntalante y lo

dirige a la ubicación deseada cuando el recipiente de material apuntalante es allí posicionado.

2. El aparato de la reivindicación 1, que comprende un borde inclinado de la porción ahusada, donde el borde inclinado se extiende entre un lateral próximo del miembro de guía y un lateral distal del miembro de guía, donde el borde inclinado están inclinado en forma descendente.

3. El aparato de la reivindicación 2, donde el borde inclinado se extiende desde la porción superior del miembro de guía hasta un primer extremo de la porción inferior del miembro de guía, donde el borde inclinado se extiende lateralmente desde el lateral próximo.

4. El aparato de la reivindicación 1, que comprende por lo menos dos montajes de guía de caja posicionados en esquenas de la ubicación deseada, donde los miembros de guía de los montajes de guía de caja se disponen de modo tal que la alineación del recipiente en relación con la ubicación deseada se ajusta en por lo menos dos direcciones axiales por medio de los montajes de guía de caja.

5. El aparato de la reivindicación 1, donde el montaje de guía está formado de manera integral con por lo menos un segmento de pared del montaje de esquina.

6. El aparato de la reivindicación 1, donde el montaje de guía de caja comprende una segunda porción ahusada dispuesta en forma sustancialmente perpendicular a la porción ahusada, donde la porción ahusada se posiciona a lo largo de un segmento de pared del montaje de esquina, y la segunda porción ahusada se posiciona sobre el otro segmento de pared del montaje de esquina.

7. El aparato de la reivindicación 1, donde un primer ancho del miembro de guía es inferior a un ancho de pared de los segmentos de pared del montaje de esquina.

8. El aparato de la reivindicación 1, donde un primer espesor del miembro de guía es inferior a un ancho de pared de los segmentos de pared del montaje de esquina e inferior a un espesor de miembro de soporte del marco.

9. Un sistema para el almacenamiento y el soporte de recipientes de materiales apuntalantes, donde el sistema comprende:

una pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes, donde cada uno de los recipientes de materiales apuntalantes de la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes comprende:

paredes que forman una periferia del recipiente de material apuntalante;

un lateral superior; y

un lateral inferior que forma un compartimiento para almacenar allí el material apuntalante, donde el lateral inferior tiene una salida allí formada a fin de facilitar la remoción del material apuntalante desde el recipiente de material apuntalante;

una cuna para recibir y soportar la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes, donde la cuna tiene una pluralidad de secciones de cuna que definen una ubicación deseada en la cuna asociadas con los respectivos recipientes de materiales apuntalantes de la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes, donde cada recipiente de material apuntalante se posiciona sobre una superficie superior de la cuna; y

una pluralidad de montajes de guía de caja posicionados sobre la superficie superior de la cuna en respectivos bordes de la pluralidad de secciones de cuna, a fin de definir por lo menos en forma parcial la ubicación deseada de cada sección de cuna, donde los montajes de guía de caja tienen, independientemente, una porción ahusada para dirigir cada recipiente de material

apuntalante de la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes hacia la respectiva sección de cuna.

10. El sistema de la reivindicación 9, que comprende montajes de guía de caja posicionados en cada esquina de las secciones de cuna, donde las respectivas porciones ahusadas de los montajes de guía de caja se disponen en por lo menos dos direcciones axiales diferentes a fin de alinear el recipiente de material apuntalante dentro de la sección de cuna.

11. El sistema de la reivindicación 9, donde cada montaje de guía de caja de la pluralidad de montajes de guía de caja comprende un montaje de esquina, donde los respectivos montajes de esquina comprenden un par de segmentos de pared posicionados en forma sustancialmente perpendicular entre sí, donde las respectivas porciones ahusadas de cada montaje de guía de caja se disponen próximas a los respectivos segmentos de pared.

12. El sistema de la reivindicación 11, donde los segmentos de pared de los respectivos montajes de esquina son utilizados por montajes de esquina adyacentes.

13. El sistema de la reivindicación 9, donde la pluralidad de recipientes se disponen en una configuración de uno junto a otro a lo largo de la cuna, donde las secciones de cuna se disponen en una relación espaciada de modo tal que cada recipiente de la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes es fácilmente removible desde la cuna sin alterar recipientes de materiales apuntalantes adyacentes, de manera que se suministra el material apuntalante almacenado en los respectivos recipientes sobre la cuna mientras uno o más recipientes adicionales de la pluralidad de recipientes son removidos de la cuna.

14. El sistema de la reivindicación 9, donde los montajes de guía de caja comprenden una primera porción ahusada y una segunda porción ahusada, donde la primera porción ahusada se posiciona en forma sustancialmente

perpendicular a la segunda porción ahusada, de manera que los recipientes de materiales apuntalantes son fácilmente dirigidos en por lo menos dos diferentes direcciones axiales.

15. Un método para el movimiento y el soporte de recipientes de materiales apuntalantes, donde el método comprende:

la elevación de un recipiente de material apuntalante hasta una posición sobre una superficie superior de una estructura de soporte, donde la posición es verticalmente más alta en relación con un plano de suelo que una porción superior de un montaje de guía de caja;

la alineación del recipiente de material apuntalante sobre una sección de la estructura de soporte que recibe y soporta el recipiente de material apuntalante, donde la sección define una ubicación deseada para la ubicación del material apuntalante;

el descenso del recipiente de material apuntalante hacia la estructura de soporte de modo tal que una superficie inferior del recipiente de material apuntalante se encuentre en una posición verticalmente inferior a la superficie superior del montaje de guía de caja; y

el posicionamiento del recipiente de material apuntalante dentro de un área de la sección definida por lo menos en forma parcial por el montaje de guía de caja mediante por lo menos una superficie ahusada del montaje de guía de caja, donde por lo menos una superficie ahusada se posiciona sobre una superficie superior de la estructura de soporte para la guía el recipiente de material apuntalante hacia la ubicación deseada.

16. El método de la reivindicación 15, que comprende el movimiento del recipiente de material apuntalante hacia la sección mediante un borde inclinado de la superficie ahusada, donde el borde inclinado está inclinado en forma descendente desde una periferia lateral de la sección.

98

17. El método de la reivindicación 15, que comprende el posicionamiento de por lo menos dos montajes de guía de caja que tienen superficies ahusadas sobre la superficie superior, donde las respectivas superficies ahusadas de por lo menos dos montajes de guía de caja se posicionan en forma sustancialmente perpendicular entre sí, de modo tal que las superficies ahusadas guían el recipiente de material apuntalante hacia la ubicación deseada en por lo menos dos direcciones axiales.

18. El método de la reivindicación 15, que comprende la disposición de una pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes en una configuración de uno junto a otro, a lo largo de una cuna que comprende una pluralidad de secciones, donde la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes está espaciada de modo tal que la remoción de un recipiente de material apuntalante de la pluralidad de recipientes de materiales apuntalantes no altera recipientes de materiales apuntalantes adyacentes.

19. El método de la reivindicación 15, que comprende el posicionamiento de la estructura de soporte sobre una correa de cinta transportadora, donde la correa de cinta transportadora recibe material apuntalante desde el recipiente de material apuntalante y porta el material apuntalante hasta una ubicación lejana desde el recipiente de material apuntalante.

p. p.: Oren Technologies, LLC.

99

RESUMEN

Las formas de realización de la presente divulgación incluyen un aparato para el soporte de un recipiente de material apuntalante que incluye un marco para recibir y soportar el recipiente de material apuntalante, donde el marco tiene una superficie superior que recibe y posiciona el recipiente de material apuntalante sobre una cinta transportadora a fin de transportar el material apuntalante allí dispuesto desde el recipiente de material apuntalante. El aparato además incluye un montaje de guía de caja posicionado sobre la superficie superior que incluye un montaje de esquina que tiene dos segmentos de pared, y un miembro de guía que se extiende en forma ascendente y se posiciona adyacente al montaje de esquina, donde el miembro de guía incluye una porción ahusada del miembro de guía, donde el ahusamiento tiene un primer ancho en una porción superior del miembro de guía, menor que un segundo ancho en una porción inferior del miembro de guía. La porción ahusada se contacta con el recipiente de material apuntalante y lo dirige a una ubicación deseada.

99

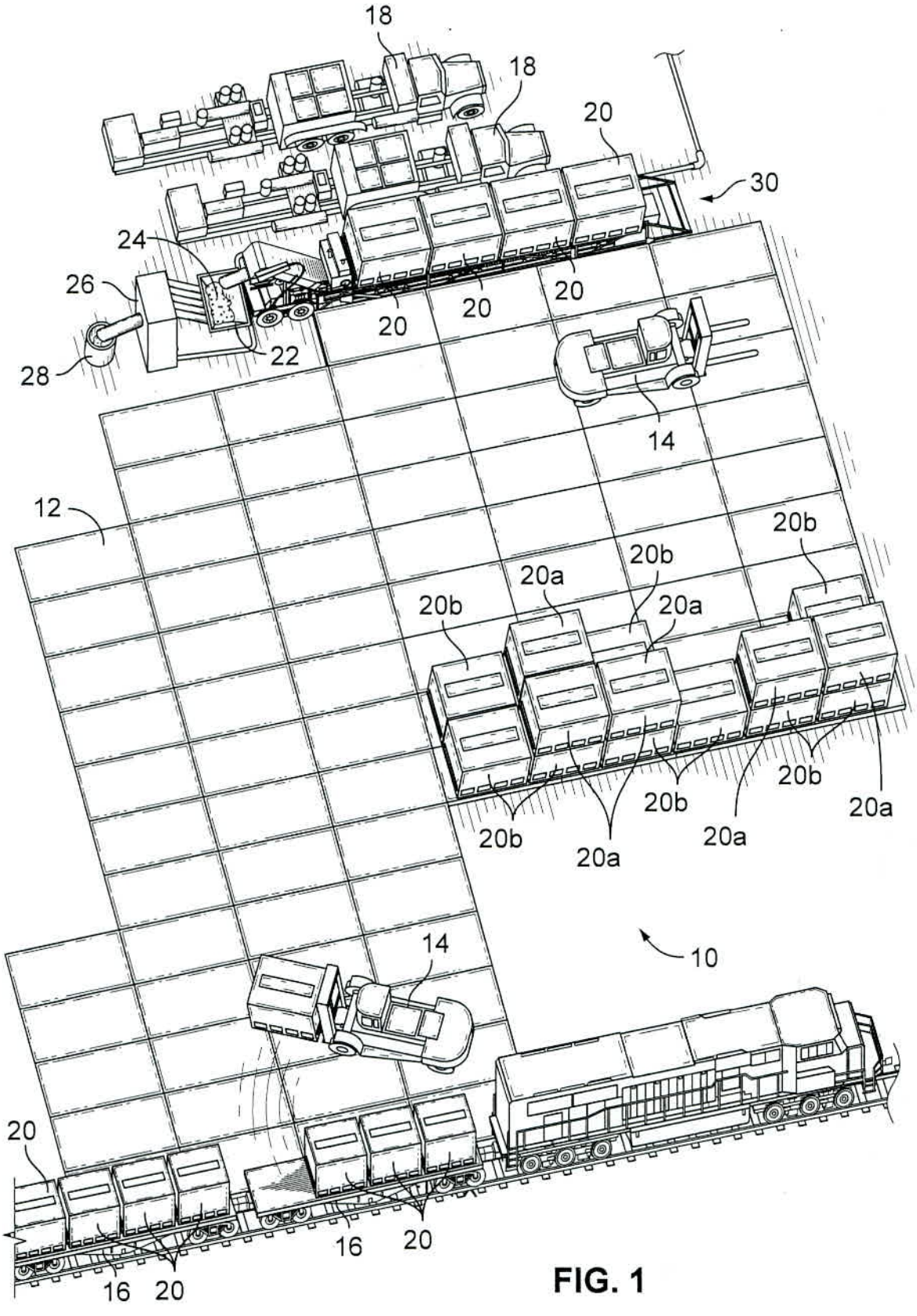

18
18
20
30
24
26
20
20
20
22
28
14
12
20b
20b
20a
20b
20a
20b
20b
20a
20b
20a
20a
14
10
20
16
20
16
20

FIG. 1

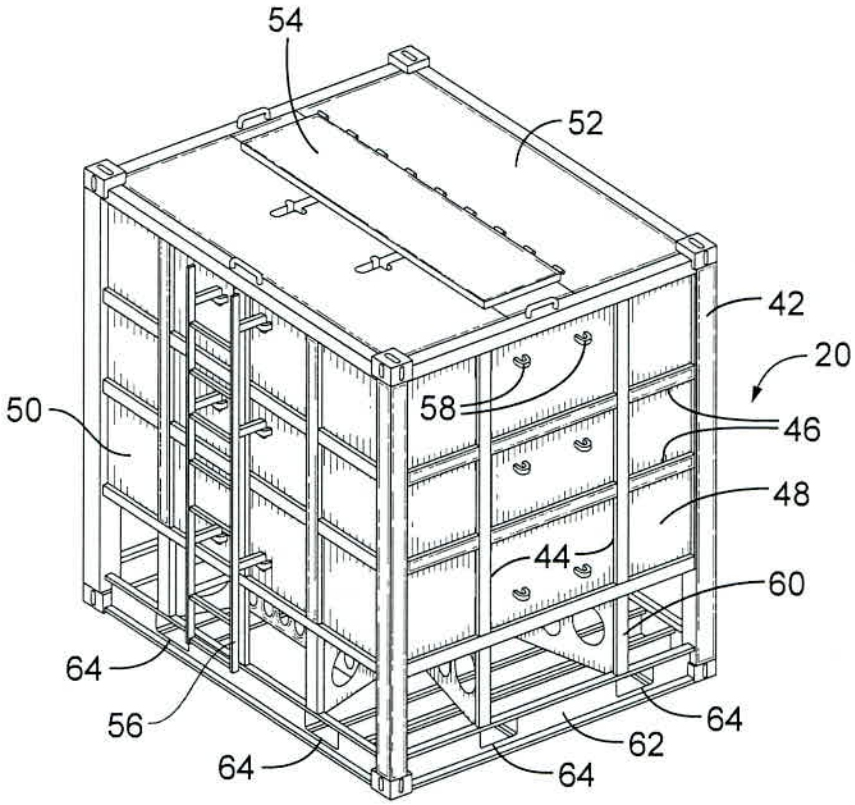

54
52
42
20
58
46
50
48
44
60
64
56
64
62
64
64

FIG. 2

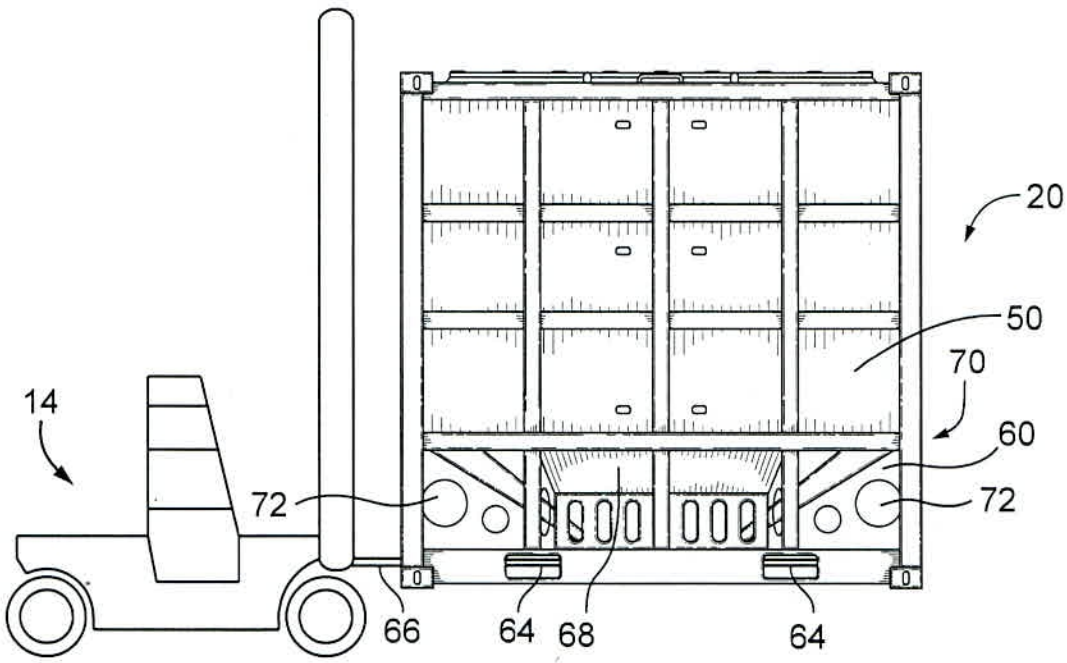

20
50
70
14
60
72
72
66
64
68
64

FIG. 3

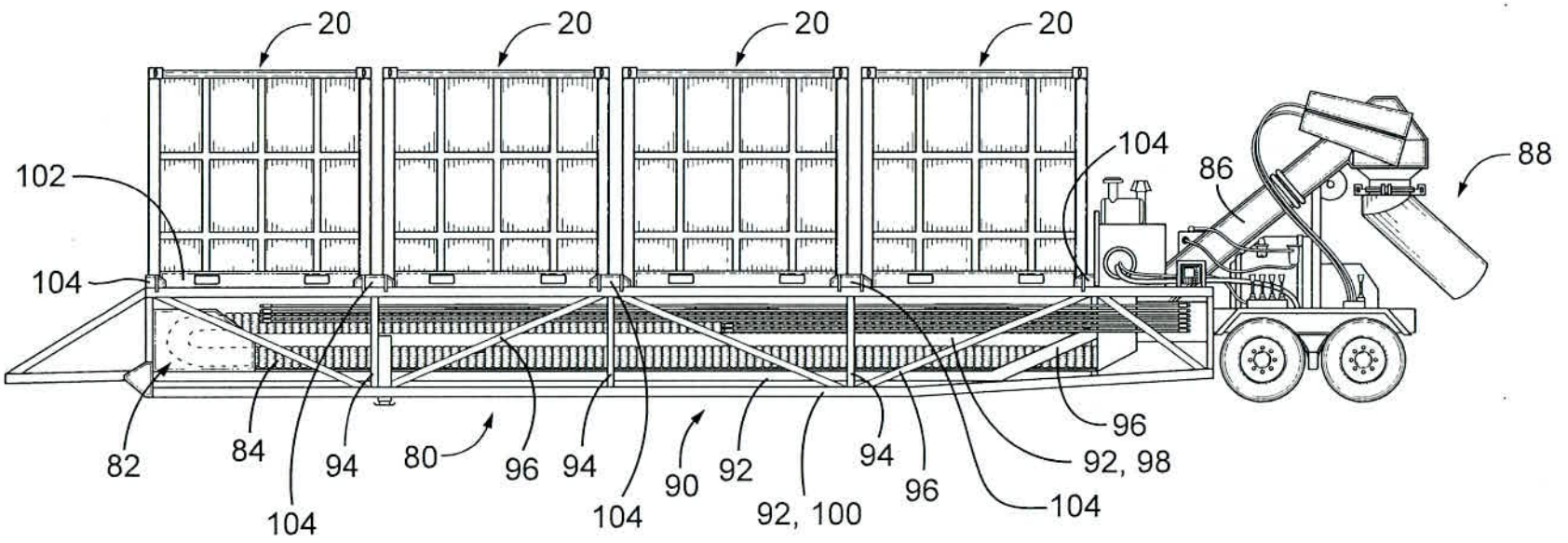

20
20
20
20
102
104
82
84
104
94
80
96
94
104
90
92
92, 100
94
96
104
96
92, 98
104
86
88

FIG. 4

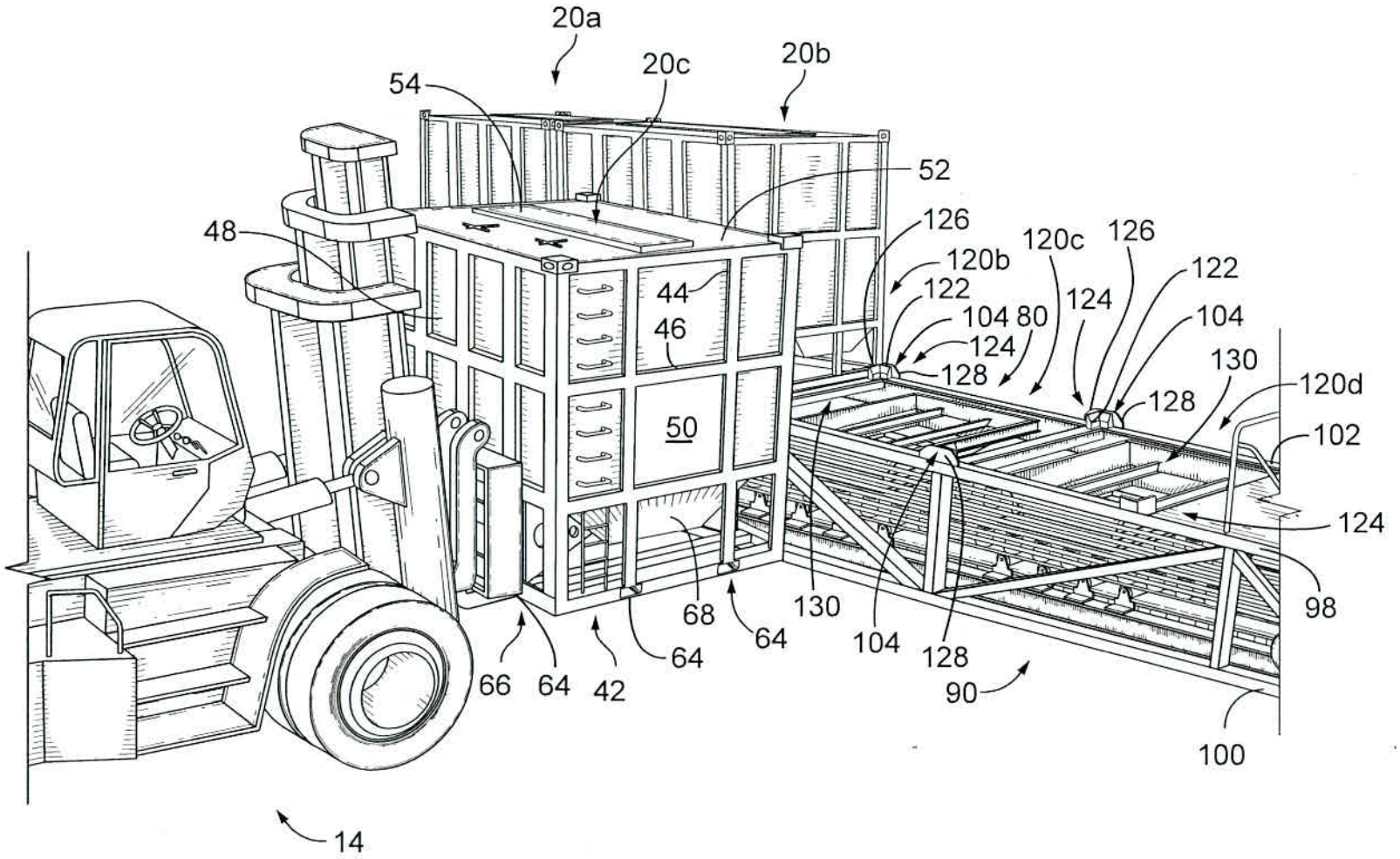

20a
20c
20b
54
52
48
126
120b
122
104
80
124
128
120c
126
122
104
130
120d
128
102
124
98
44
46
50
68
64
130
104
128
90
66
64
42
64
100
14

FIG. 5

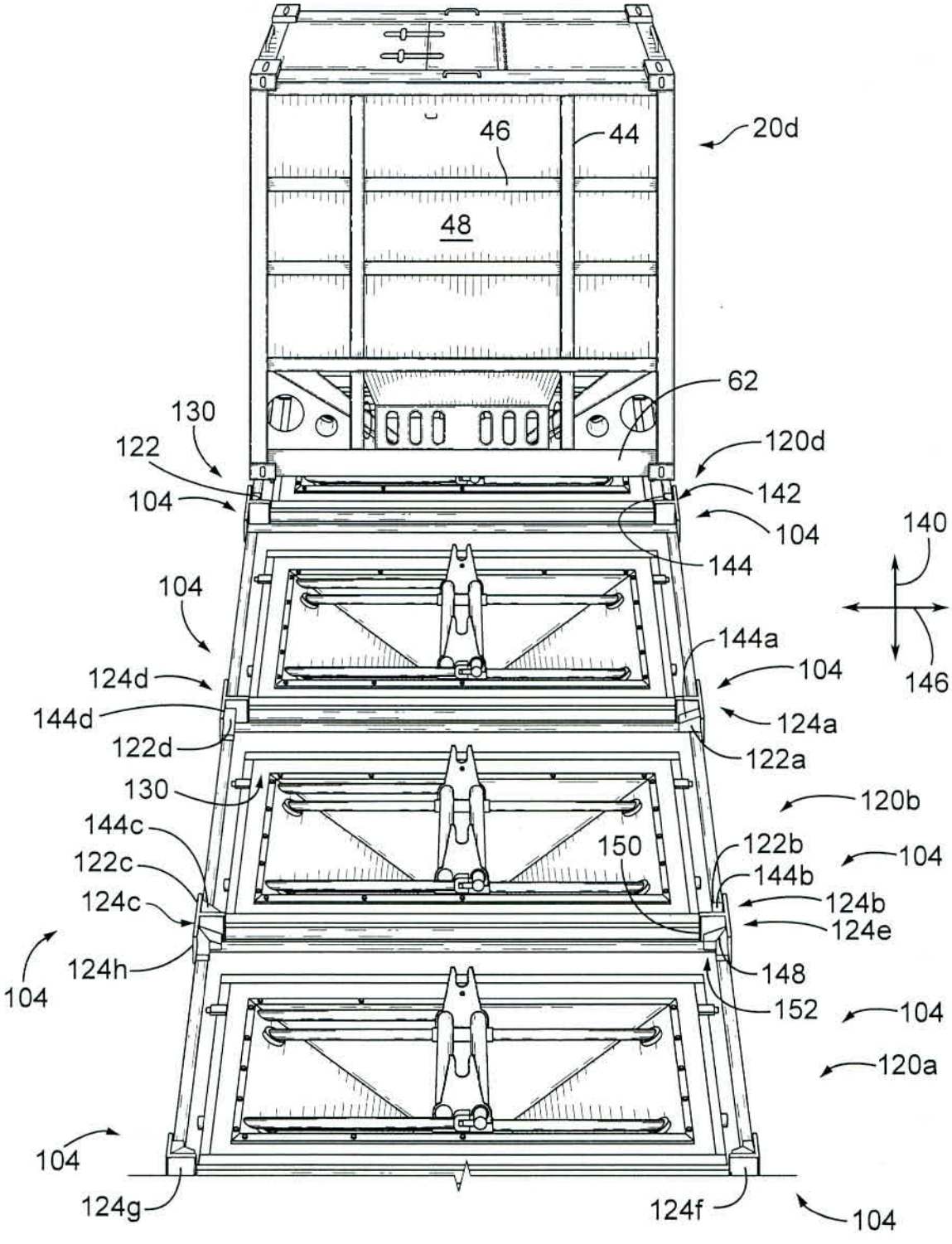

46
44
20d
48
62
130
122
120d
104
142
104
140
144
104
144a
104
124d
144d
124a
122d
122a
130
120b
144c
150
122b
104
122c
144b
124c
124b
124e
124h
148
104
152
104
120a
104
124g
124f
104
146

FIG. 6

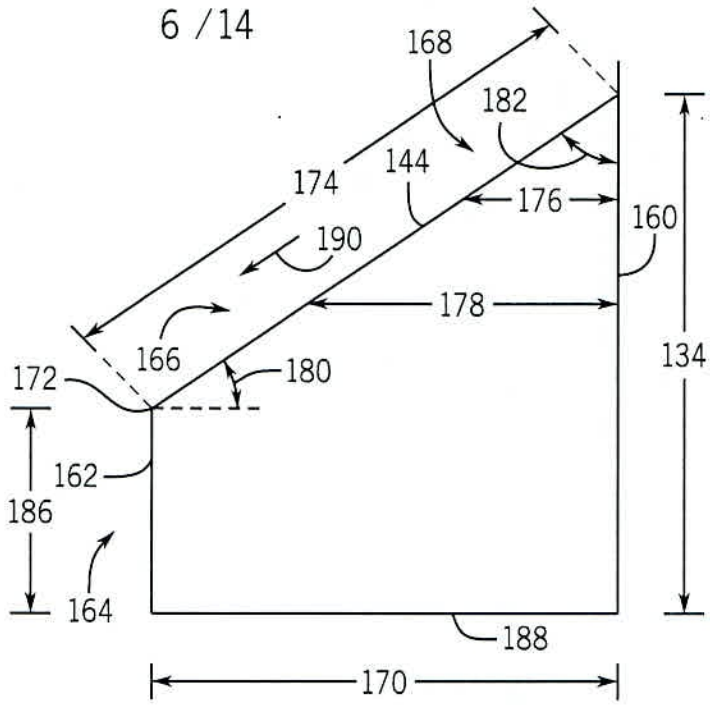


FIG. 7

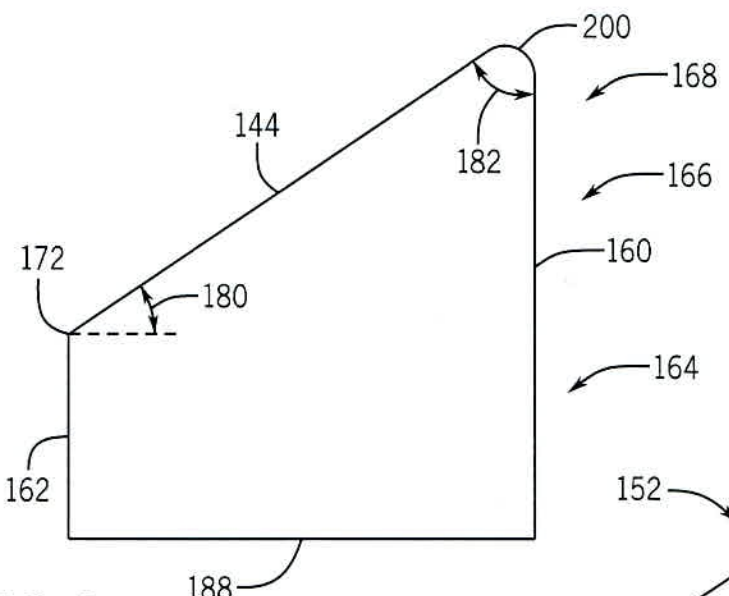


FIG. 8

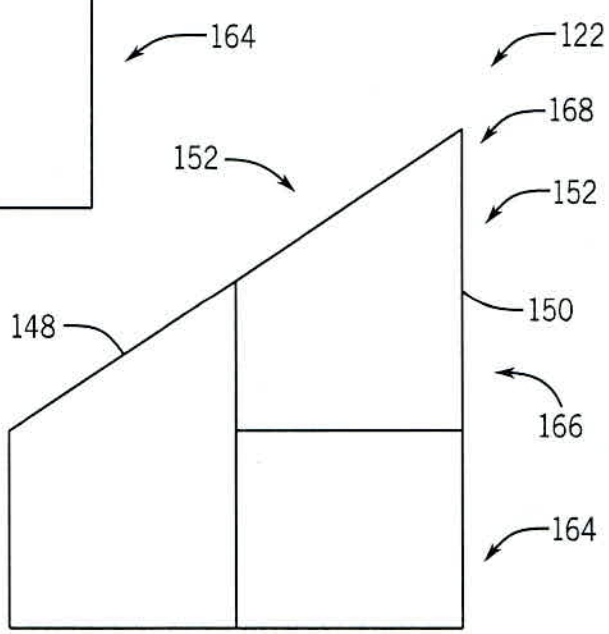


FIG. 9

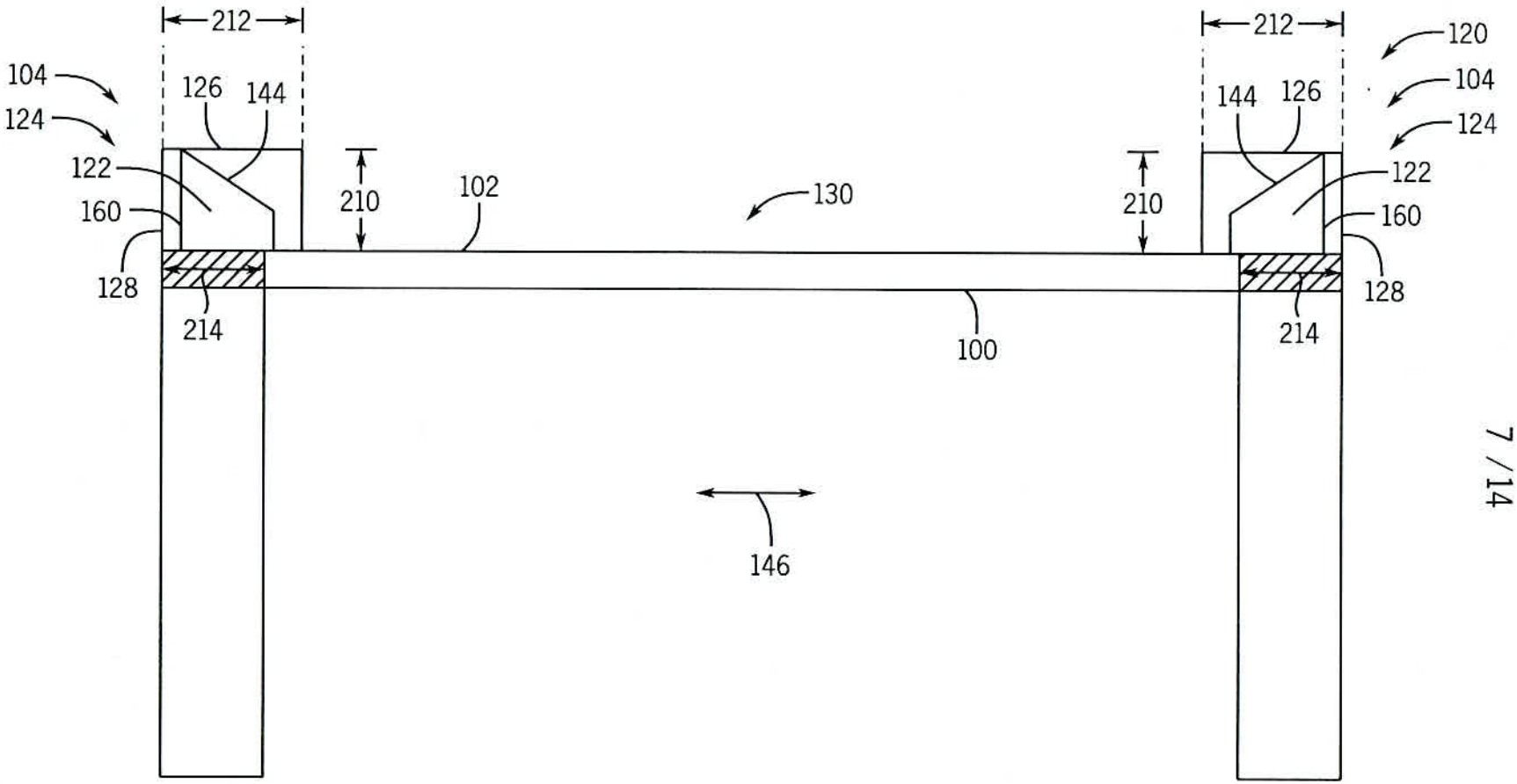

212
212
120
104
126
144
144
126
104
124
124
122
210
102
130
210
122
160
160
128
128
214
214
100
146

FIG. 10

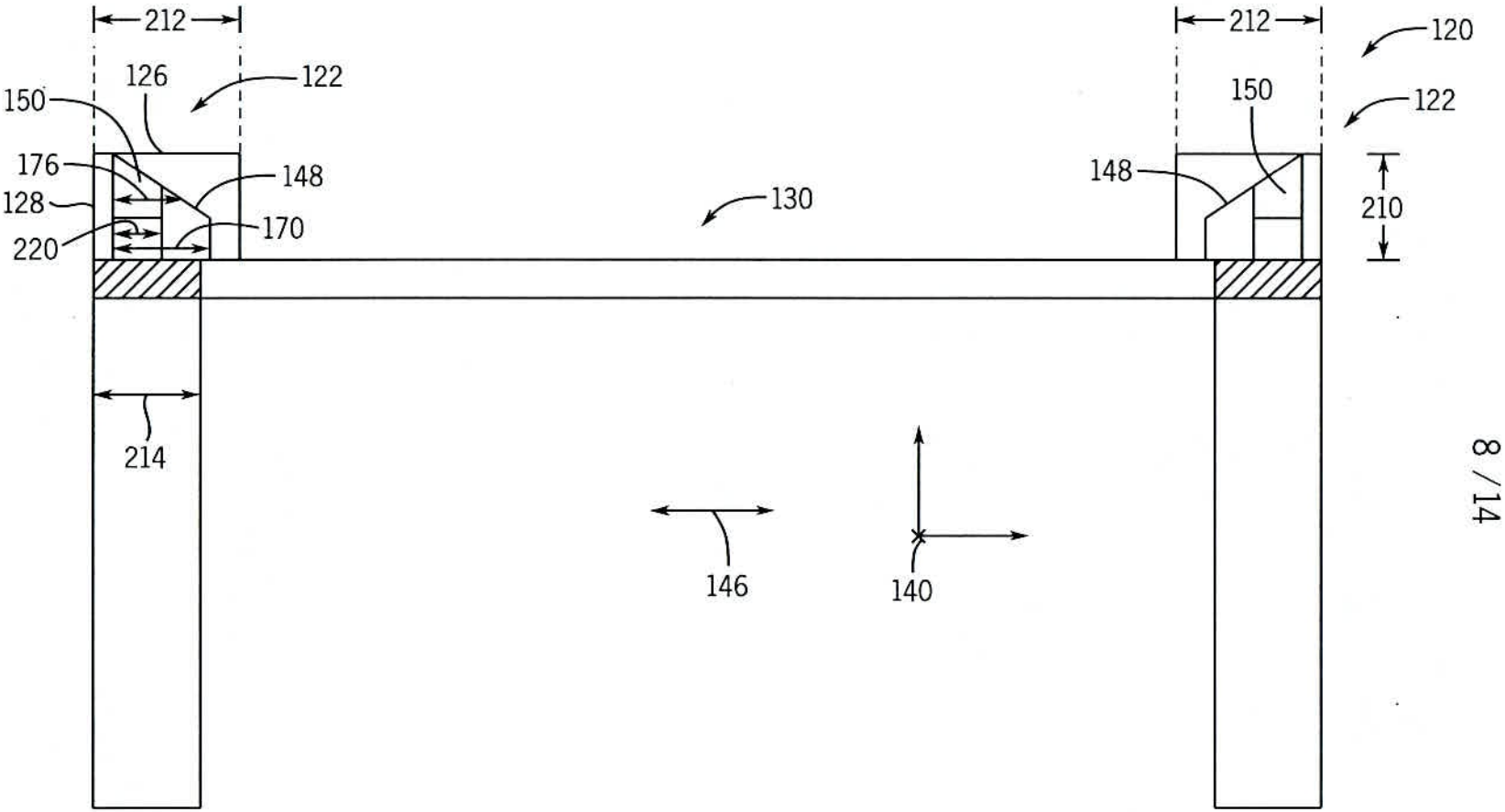

212
212
120
126
122
150
150
122
176
148
148
128
130
210
220
170
214
146
140

FIG. 11

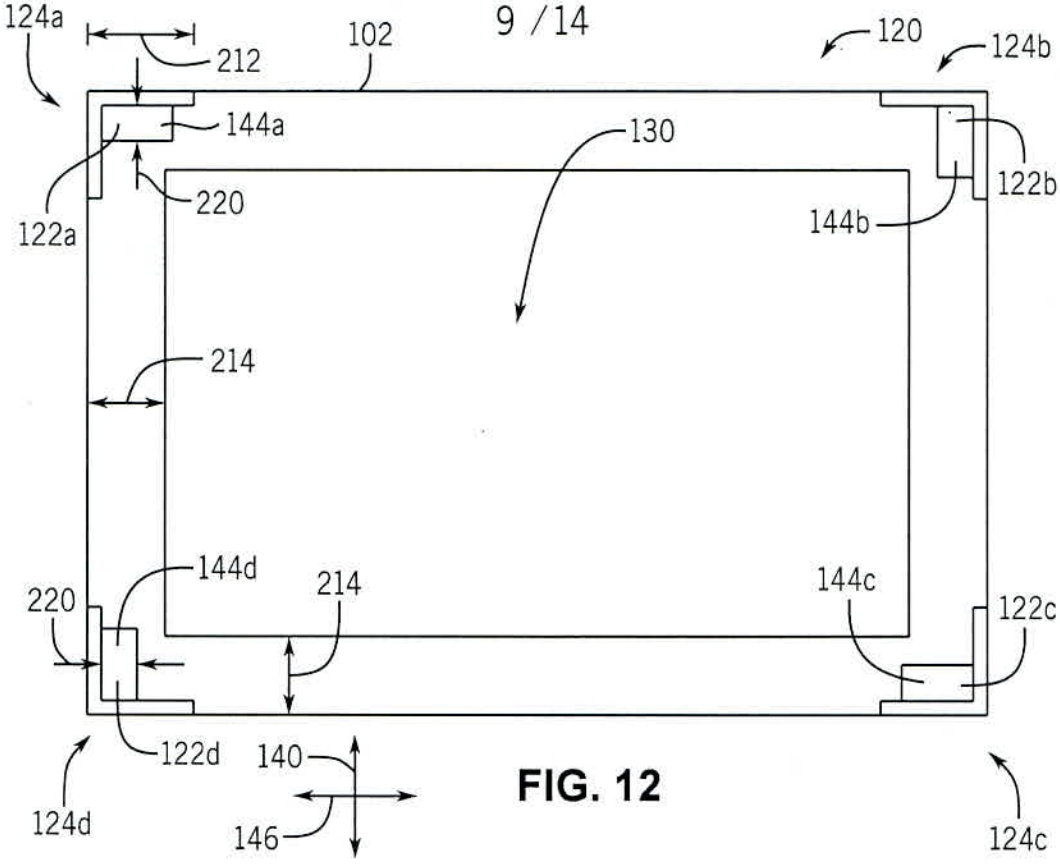

124a
212
102
120
124b
144a
130
122b
220
122a
144b
214
144d
214
144c
220
122c
122d
140
124d
146
124c

FIG. 12

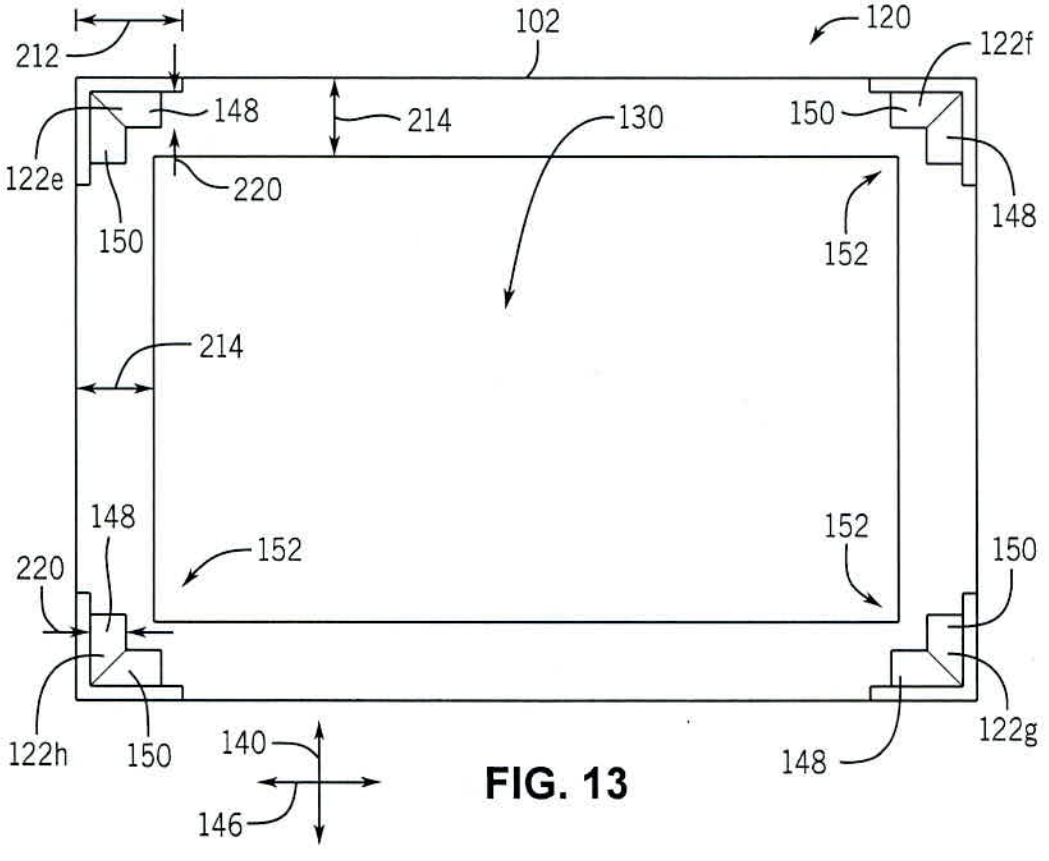

212
102
120
122f
148
214
130
150
122e
220
148
150
152
214
148
152
152
150
220
122h
150
140
122g
148
146

FIG. 13

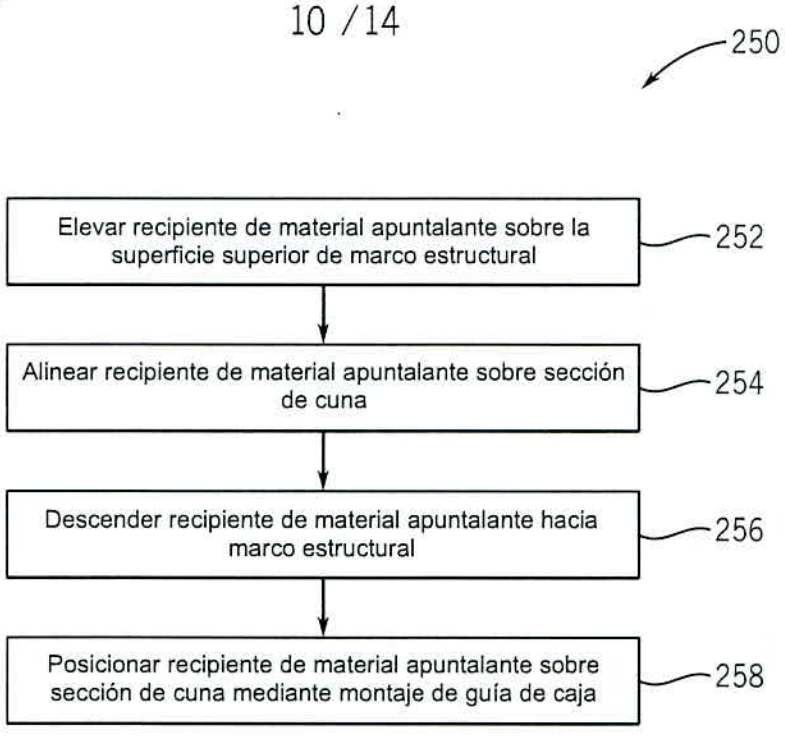

250
Elevar recipiente de material apuntalante sobre la superficie superior de marco estructural
252
Alinear recipiente de material apuntalante sobre sección de cuna
254
Descender recipiente de material apuntalante hacia marco estructural
256
Posicionar recipiente de material apuntalante sobre sección de cuna mediante montaje de guía de caja
258

FIG. 14

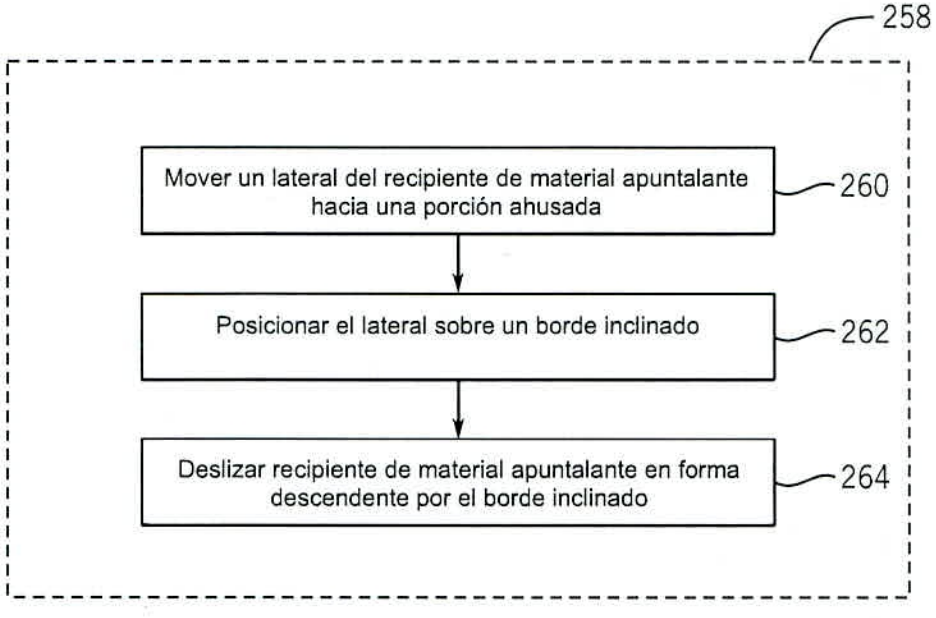

258
Mover un lateral del recipiente de material apuntalante hacia una porción ahusada
260
Posicionar el lateral sobre un borde inclinado
262
Deslizar recipiente de material apuntalante en forma descendente por el borde inclinado
264

FIG. 15

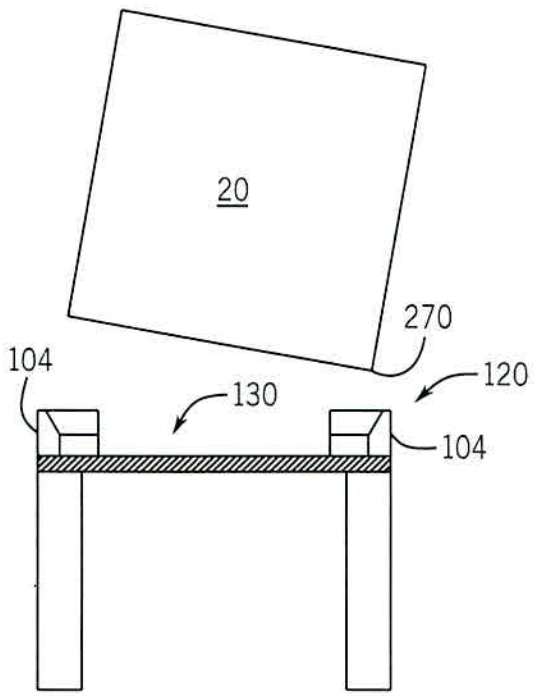


FIG. 16

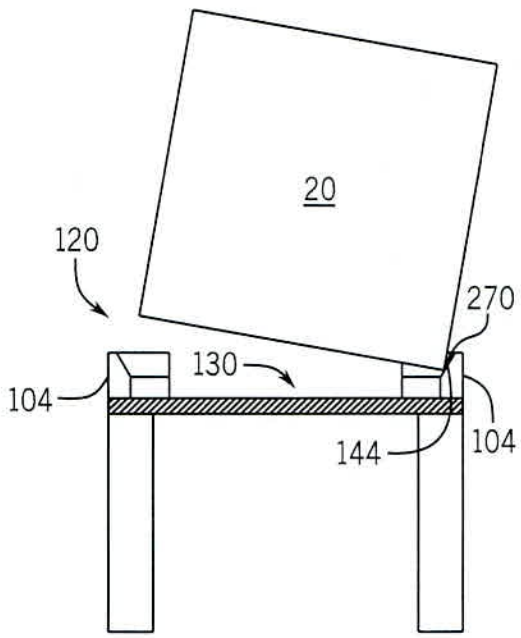


FIG. 17

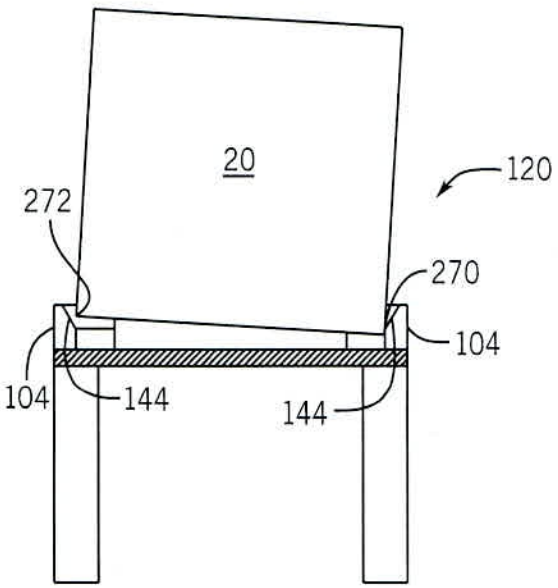


FIG. 18

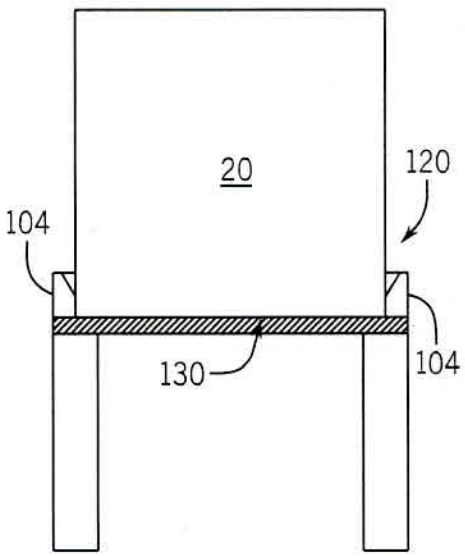


FIG. 19

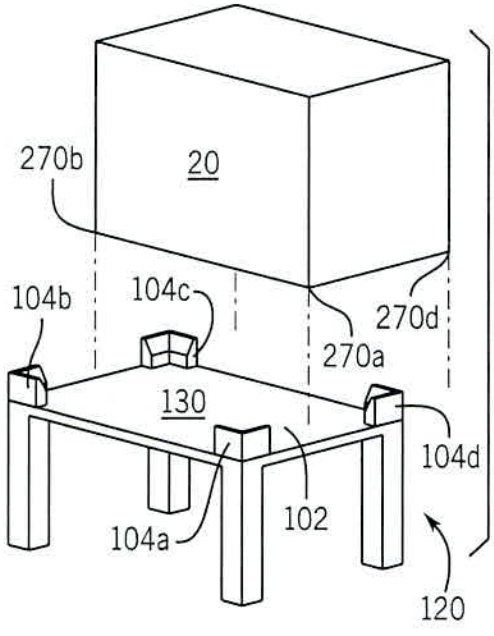


FIG. 20

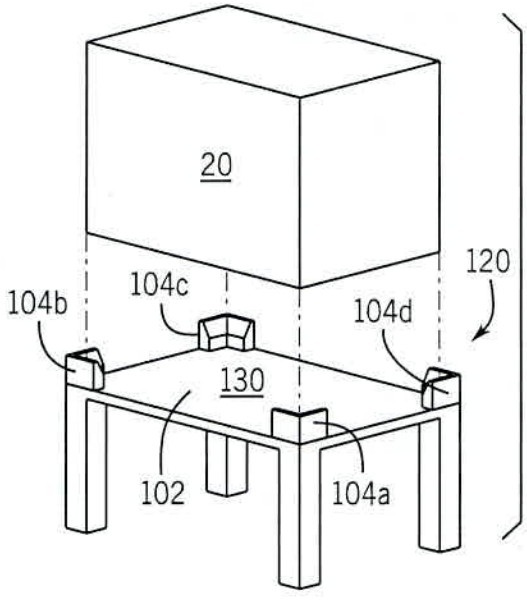


FIG. 21

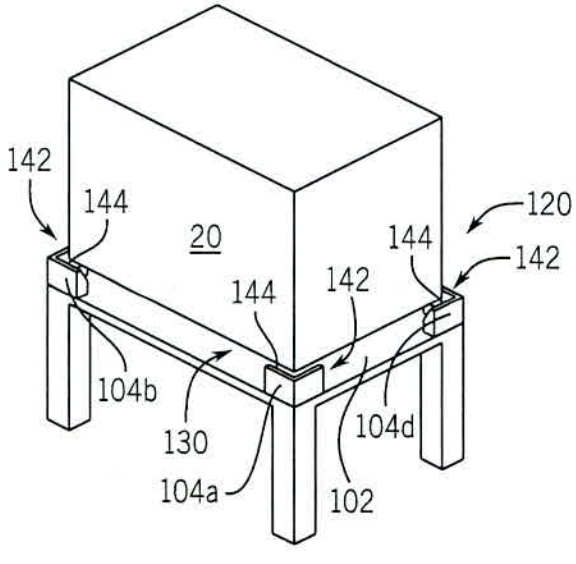


FIG. 22

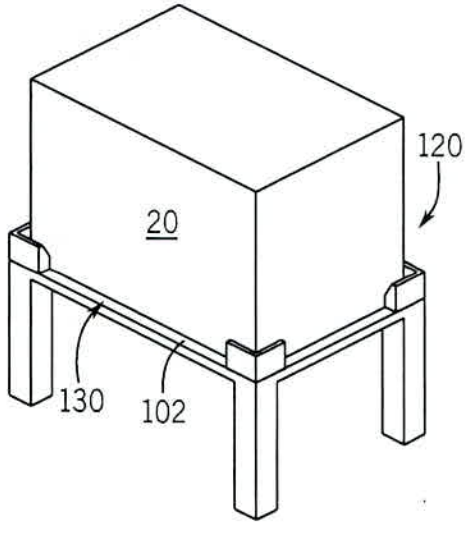


FIG. 23

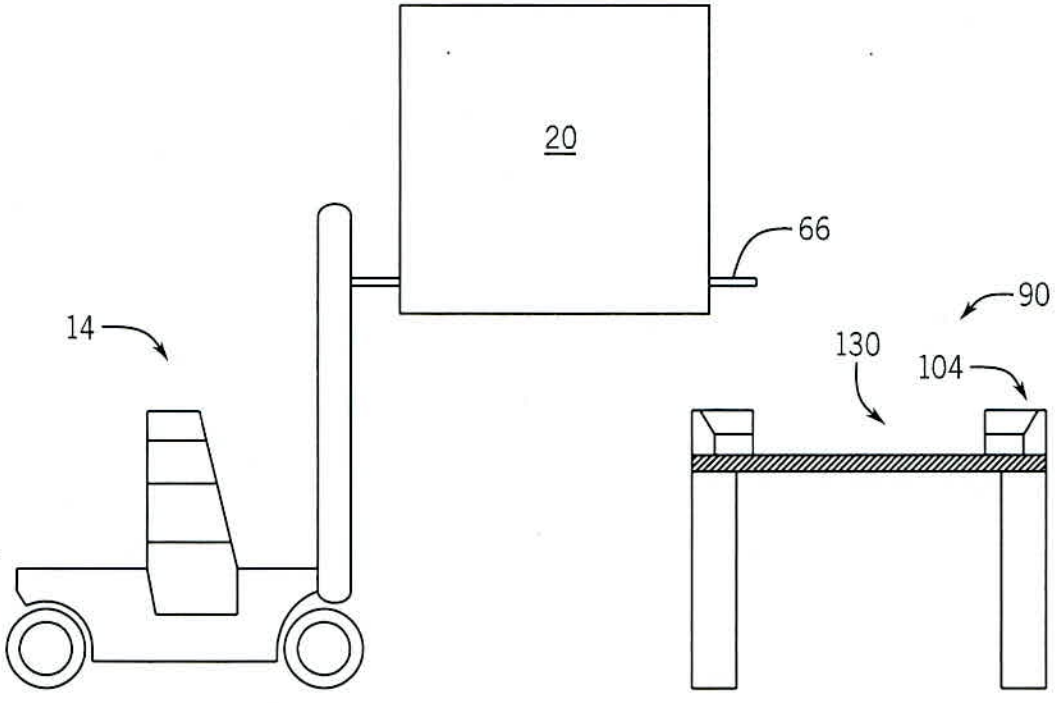


FIG. 24

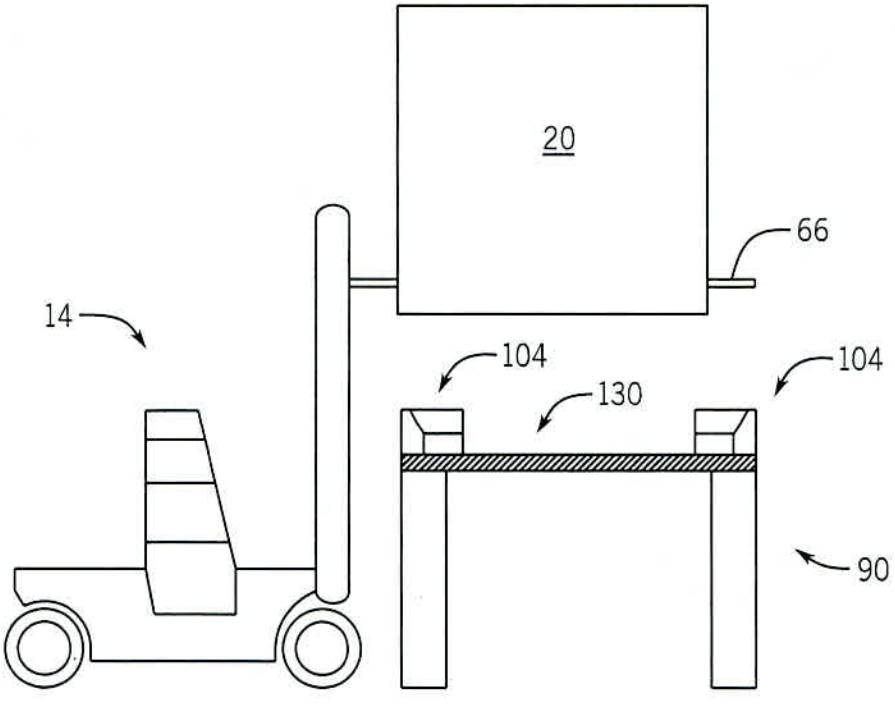


FIG. 25

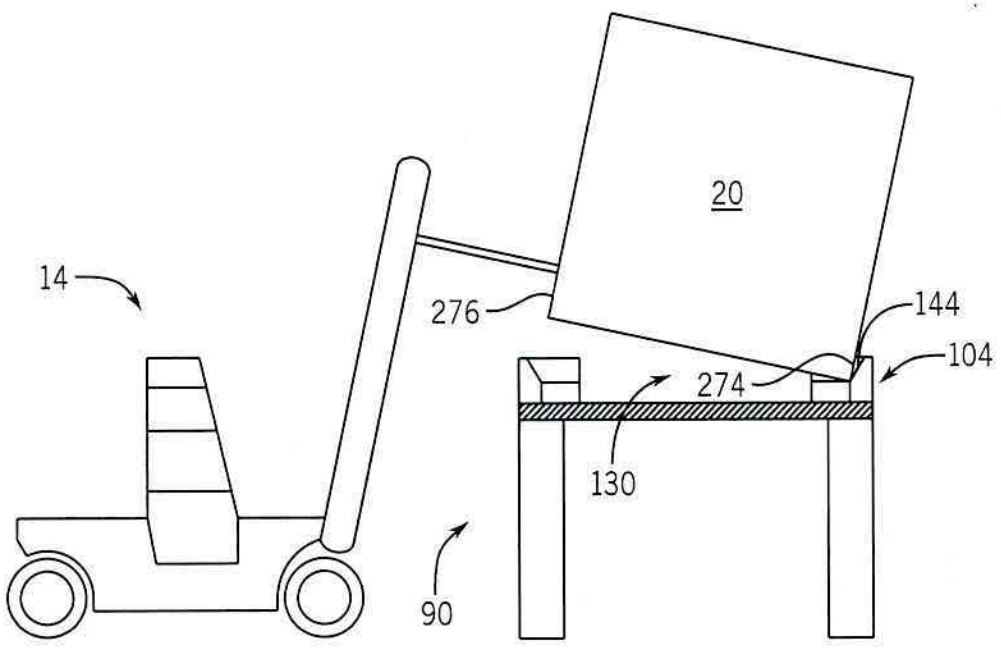


FIG. 26

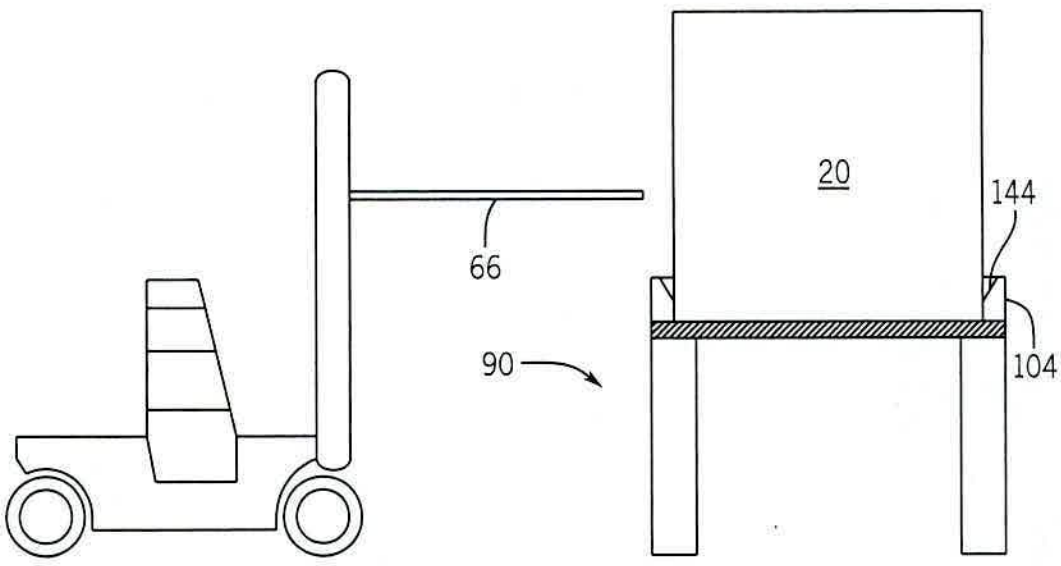


FIG. 27