



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:
F26B 15/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11006263.5**

(22) Anmeldetag: **29.07.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Scharnagl, Franz**
92637 Weiden (DE)

(74) Vertreter: **LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ**
Patentanwälte
Postfach 30 55
90014 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **29.07.2010 DE 102010032684**

(71) Anmelder: **Maschinen- und Stahlbau Julius Lippert GmbH & Co. KG**
92690 Pressath (DE)

(54) **Trocknungsanlage für keramisches Halbzeug**

(57) Es wird eine Trocknungsanlage für keramisches Halbzeug (11) beschrieben. Die Trocknungsanlage weist eine Trockenkammer auf, in der ein Lagergestell (14) mit Führungsbahnen angeordnet ist. Auf den Führungsbahnen sind Transportpaletten (13) zur Aufnahme der keramischen Halbzeuge (11) angeordnet. An den Transportpaletten (13) sind Führungsrollen angeordnet. Die Transportpaletten (13) bilden längs der Führungsbahnen angeordnete Transportstränge. Eine eingangsseitige Bestückungsvorrichtung (17) und eine ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung sind vorgesehen, wobei die eingangsseitige Bestückungsvorrichtung (17) so ausgebildet ist, dass sie die Transportpaletten (13) in aufeinander folgenden Takten zuführt. Die ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung ist so ausgebildet, dass sie die Transportpaletten (13) in aufeinander folgenden Takten entnimmt. Um die Transportpaletten zu transportieren ist vorgesehen, dass die eingangsseitige Bestückungsvorrichtung (17) so ausgebildet ist, dass sie beim Zuführen die in der Führungsbahn angeordneten Transportpaletten (13) zum Transport antreibt. Die ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung ist in entsprechender Weise so ausgebildet ist, dass sie beim Entnehmen die in der Führungsbahn angeordneten Transportpaletten (13) zum Transport antreibt.

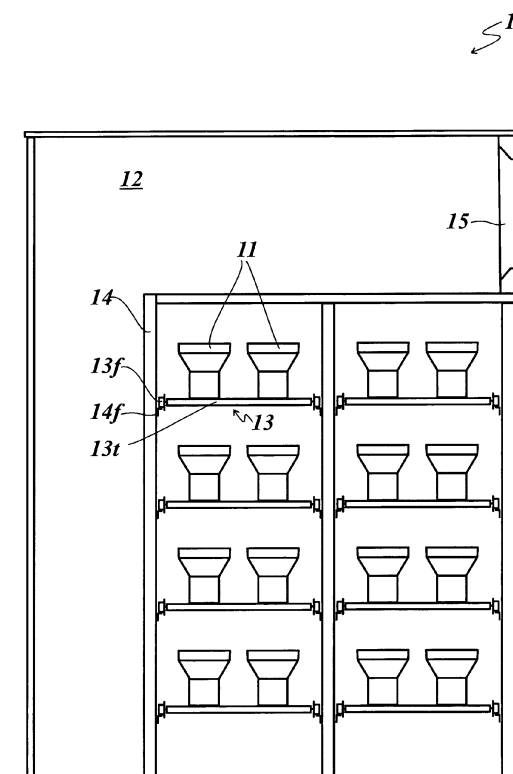


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trocknungsanlage für keramisches Halbzeug wie Sanitärkeramik-, Baukeramik- und Geschirr-Formlinge. Derartiges Halbzeug wird auch als Grünling bezeichnet.

[0002] Es ist bekannt, das feuchte Halbzeug durch eine Zufuhrvorrichtung der Trocknungsanlage zuzuführen und das getrocknete Halbzeug durch eine Entnahmevorrichtung der Trocknungsanlage zu entnehmen. Das Halbzeug ist in der Trocknungsanlage auf Transportvorrichtungen abgelegt, beispielsweise auf Förderbändern oder Förderwagen, die über einen separaten Antrieb verfügen.

[0003] Aus der DE 10 2007 012 912 B3 ist eine Vorrichtung zum Trocknen von keramischen Hohlkörpern bekannt, bei der eine Fördereinrichtung zum kontinuierlichen Fördern von mehreren parallel nebeneinander in gleichen Abständen angeordneten keramischen Körpern durch den Trocknungsraum vorgesehen ist.

[0004] Die DE 196 08 565 A1 beschreibt ein Verfahren zum Trocknen von Formlingen aus keramischem Material sowie eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens. Die Formlinge sind auf Transportwagen abgelegt, die entlang von Schienen in den Trocknungsraum eingebracht werden, wobei sie zunächst auf einer Querverschubbühne gefördert werden, die sechs nebeneinanderliegende Transportwagen sammelt.

[0005] Die DE 10 2005 037 881 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Trocknen von Formlingen, wobei Trocknungswagen zur Ablage der Formlinge vorgesehen sind.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Vorrichtung zum Trocknen von keramischem Halbzeug zu schaffen.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Bei dem Gegenstand des Anspruchs 1 handelt es sich um eine Trocknungsanlage für keramisches Halbzeug mit einer Trockenkammer, in der ein Lagergestell mit Führungsbahnen angeordnet ist. Auf den Führungsbahnen sind Transportpaletten zur Aufnahme der keramischen Halbzeuge angeordnet. An den Transportpaletten und/oder den Führungsbahnen sind Führungselemente, z. B. Führungsrollen, Führungskugeln oder auch Gleitflächen oder dergleichen angeordnet, so dass die Transportpaletten längs der Führungsbahnen angeordnete Transportstränge bilden. In den Transportsträngen sind die Transportpaletten in einer Reihe hintereinander angeordnet.

[0008] Zum Antrieb der Transportpaletten sind die im Patentanspruch 1 genannten drei Und/Oder-Alternativen a), b) und c) vorgesehen. Alle drei Alternativen erübrigen einen herkömmlichen Transportantrieb, wie motorisch angetriebene Antriebsketten für die Transportpaletten entlang der Führungsbahnen. Die Alternativen a) und b) sehen vor, dass die Transportpaletten durch die eingangsseitige Bestückungsvorrichtung bzw. die ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung angetrieben werden. Die Alternative c) sieht vor, dass die Führungsbahn

ein Gefälle aufweist. Über das Gefälle wird eine schiefe Ebene erhalten, sodass die Transportpaletten unter Wirkung der Schwerkraft angetrieben werden.

[0009] Insbesondere die Alternativen a) und b) sehen vor, dass die längs der Führungsbahn, vorzugsweise auf der Führungsbahn abgestützt, angeordneten Transportpaletten Transportstränge bilden, bei denen die hintereinander angeordneten Transportpaletten im Falle der Alternative a) Schubkräfte und im Falle der Alternative b) Zugkräfte übertragen. Im Falle der Alternative c) ist eine derartige Kraftübertragung im Transportstrang nicht zwingend notwendig, jedoch vorteilhaft, um zu erreichen, dass eine gleichmäßige Transportbewegung über die Führungsbahn erfolgt. Um die Transportbewegung zu kontrollieren, kann insbesondere am ausgangsseitigen Ende der Führungsbahn eine Sperreinrichtung angeordnet sein, die vorzugsweise taktweise die Transportbewegung des gesamten Transportstrangs steuert. Die ausgangsseitige Beschickungsvorrichtung kann als eine derartige Sperre fungieren. Zusätzlich oder alternativ kann auch die eingangsseitige Beschickungsvorrichtung diese Funktion übernehmen.

[0010] Die Alternativen a) und b) können alleine oder in Kombination miteinander vorgesehen sein, sodass die Transportpaletten nur durch die eingangsseitige Beschickungsvorrichtung gemäß Alternative a) oder nur durch die ausgangsseitige Beschickungsvorrichtung gemäß Alternative b) angetrieben werden oder auch gemeinsam durch die eingangsseitige Beschickungsvorrichtung und die ausgangsseitige Beschickungsvorrichtung gemäß einer Kombination der Alternativen a) und b) der Antrieb erfolgt. Gemäß der Alternative c) kann der Transportantrieb auch durch ein Gefälle der Führungsbahn erfolgen. Es sind Ausführungen vorgesehen, bei denen alleine durch das Gefälle der Transportantrieb erfolgt, d.h. aufgrund der sich mit dem Gefälle ergebenden schiefen Ebene der Transportantrieb unter Wirkung der Schwerkraft erfolgt. Es sind jedoch auch Ausführungen vorgesehen, bei denen das Gefälle lediglich unterstützend zum Transportantrieb der Transportpaletten wirkt. Bei diesen Ausführungen mit Gefälle der Führungsbahn kann in Kombination mit Alternative a) vorgesehen sein, dass die eingangsseitige Beschickungsvorrichtung die Transportpaletten zum Transport antreibt oder in Kombination mit Alternative b), dass die ausgangsseitige Beschickungsvorrichtung die Transportpaletten antreibt. Das Gefälle der Führungsbahn wirkt in diesen Ausführungen dann als unterstützender Transportantrieb.

[0011] Was die Ausführungen betrifft, bei denen die eingangsseitige Beschickungsvorrichtung die Transportpaletten zum Transportantrieb antreibt, sind die Transportpaletten entlang der Führungsbahn vorzugsweise so hintereinander angeordnet, dass sie sich aneinander abstützen, sodass sie die durch die eingangsseitige Beschickungsvorrichtung als Schub aufgebrachte Transportkraft in dem Transportstrang aufeinander übertragen. Die im Transportstrang hintereinander angeordneten Transportpaletten sind vorzugsweise auf Stoß ange-

ordnet. Im Falle der Ausführungen, bei denen die ausgangsseitige Beschickungsvorrichtung die Transportpaletten zum Transport antreibt, sind die auf der Führungsbahn hintereinander angeordneten Transportpaletten im Transportstrang vorzugsweise über eine Zugkräfteübertragende Kupplungseinrichtung miteinander gekuppelt, sodass die von der ausgangsseitigen Beschickungsvorrichtung als Zugkraft aufgebrachte Antriebskraft als Transportantrieb einwirken kann.

[0012] Bei bevorzugten Ausführungen ist vorgesehen, dass eine eingangsseitige Bestückungsvorrichtung und eine ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung vorgesehen sind. Die eingangsseitige Bestückungsvorrichtung kann so ausgebildet sein, dass sie die Transportpaletten in aufeinander folgenden Takten zuführt. Die ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung kann so ausgebildet sein, dass sie die Transportpaletten in aufeinander folgenden Takten entnimmt. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die eingangsseitige Bestückungsvorrichtung so ausgebildet ist, dass sie beim Zuführen die in der Führungsbahn angeordneten Transportpaletten zum Transport antreibt und/oder dass die ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung so ausgebildet ist, dass sie beim Entnehmen die in der Führungsbahn angeordneten Transportpaletten zum Transport antreibt.

[0013] Die erfindungsgemäße Trocknungsanlage weist den Vorteil auf, dass sie kein separates, angetriebenes Transportsystem zum Transport der Transportpaletten durch die Trockenkammer benötigt. Der Transportantrieb kann durch mindestens eine der beiden angetriebenen Bestückungsvorrichtungen erfolgen. Zusätzlich oder alternativ kann der Transportantrieb durch ein Gefälle der Führungsbahnen erfolgen. Folglich ist der Aufwand zum Aufbau und zur Wartung der Trocknungsanlage geringer als bei den eingangs zitierten Trocknungsanlagen des Standes der Technik.

[0014] Bei bevorzugten Ausführungen ist vorgesehen, dass an den Transportpaletten bodenseitig und/oder seitlich Führungselemente, vorzugsweise bodenseitige und/oder seitliche Führungsrollen angeordnet sind. Die seitliche Anordnung der Führungselemente ermöglicht einen flachen platzsparenden Aufbau der Transportpaletten. Ein noch einfacherer Aufbau ist möglich, wenn die Führungsbahnen Führungselemente oder beispielsweise Kugeln aufweisen, auf denen die Transportpaletten gleiten. Bei besonders bevorzugten Ausführungen ist vorgesehen, dass die Führungsbahnen aus parallel angeordneten Führungsschienen gebildet sind. Hierbei können die Führungselemente auf den Führungsschienen laufen.

[0015] Weiter kann vorgesehen sein, dass die eingangsseitige Bestückungsvorrichtung so ausgebildet ist, dass sie die Transportpaletten von einem Zwischenlager oder einer Transporteinrichtung zu der Trocknungsanlage transportiert und/oder dass die ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung so ausgebildet ist, dass sie die Transportpaletten von der Trocknungsanlage zu einem Zwischenlager oder einer Transporteinrichtung transpor-

tiert. Anstelle des Zwischenlagers oder der Transporteinrichtung kann auch eine weitere Trocknungsanlage oder eine Bearbeitungsstation vorgesehen sein.

[0016] Die Bestückungsvorrichtung kann als ein selbst fahrendes Regalfahrzeug, z.B. als Gabelstapler ausgebildet sein. Anstelle des Regalfahrzeugs kann auch eine anderweitige Stapelvorrichtung vorgesehen sein.

[0017] Es ist aber auch möglich, dass die Bestückungsvorrichtung als ein Industrieroboter ausgebildet ist. Vorzugsweise weist der Industrieroboter einen universell verfahrbaren Arm auf, der an seinem Endabschnitt eine Gabel zur Aufnahme der Transportpaletten aufweist.

[0018] Es kann vorgesehen sein, dass die Führungsbahnen aus parallel angeordneten Führungsschienen gebildet sind.

[0019] Die Führungselemente können Spurkränze aufweisen, wodurch das Spurhalten in der Führungsbahn auf einfache Weise ermöglicht ist.

[0020] Es kann vorgesehen sein, dass mindestens eine der quer zur Transportrichtung angeordneten Stirnseiten der Transportpaletten einen oder mehrere Puffer aufweist. Die Puffer können vorteilhafterweise als Federpuffer oder aus einem elastischen Material ausgebildet sein.

[0021] An gegenüber angeordneten Stirnseiten der Transportpaletten kann jeweils eine Kupplungseinrichtung angeordnet sein. Durch die paarweise Anordnung ist ein Verschwenken der Transportpaletten durch einseitige Krafteinleitung vermieden, wenn die gekuppelten Transportpaletten gezogen werden, wie weiter unten beschrieben. Das Verschwenken der Transportpaletten kann zum Klemmen in der Führungsbahn führen.

[0022] Es kann vorgesehen sein, dass die Kupplungseinrichtung durch Anheben der Transportpaletten ein- und/oder auskuppelbar ist.

[0023] Die Kupplungseinrichtung kann einen Kupplungshaken und einen Kupplungsbügel aufweisen, die jeweils an einem gegenüberliegenden Endabschnitt der parallel zur Transportrichtung angeordneten Stirnseiten der Transportpalette angeordnet sind. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass die Kupplungseinrichtung einen Kupplungshaken und einen Kupplungsbügel aufweist, die jeweils an einem gegenüberliegenden Endabschnitt der quer zur Transportrichtung angeordneten Stirnseiten der Transportpalette angeordnet sind. Unter Kupplungsbügel wird ein zu den Kupplungshaken komplementäres Kupplungselement verstanden, d.h. ein Kupplungselement, das einen Eingriff des Kupplungshakens erlaubt. Das Kupplungselement kann als geschlossener aber auch als offener hakenförmiger Bügel ausgebildet sein.

[0024] Weiter kann vorgesehen sein, dass die in einer Führungsbahn angeordneten Transportpaletten unter Schub und/oder Zug zur Transportbewegung miteinander verbunden sind.

[0025] Es kann vorgesehen sein, dass einer oder mehreren Transportpalette(n) eingangsseitig ein Abstellplatz vorgeschaltet und/oder ausgangsseitig ein Abstellplatz

nachgeschaltet ist.

[0026] Es kann eine Steuerungseinrichtung vorgesehen sein, die den Bewegungsablauf der eingangsseitigen Bestückungsvorrichtung und/oder der ausgangsseitigen Bestückungsvorrichtung steuert. Es können weiter Sensoren vorgesehen sein, die beispielsweise die Lage der Bestückungsvorrichtung und/oder die Besetzung der eingangs- und ausgangsseitigen Ablageplätze im Lagergestell melden. Es ist aber auch möglich, die jeweiligen Ortskoordinaten der Lagerplätze zu ermitteln und die Bestückungsvorrichtungen anhand der Ortskoordinaten zu steuern.

[0027] Es kann weiter vorgesehen sein, dass die Steuerungseinrichtung mit einer Klimaregelung der Trocknungsanlage koordiniert ist. Unter Klimareglung ist hier die Regelung von Temperatur und/oder Feuchtigkeit verstanden.

[0028] Die Trockenkammer kann mehrere Klimazonen in Transportrichtung hintereinander angeordnet aufweisen.

[0029] In der Trockenkammer können mehrere Lüfter und/oder Befeuchter und/oder Trockenluftkreisläufe in Transportrichtung hintereinander angeordnet sein.

[0030] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Trocknungsanlage in einer schematischen Vorderansicht;
- Fig. 2 die Trocknungsanlage in Fig. 1 in einer schematischen Schnittansicht;
- Fig. 3 die Trocknungsanlage in Fig. 1 in einer schematischen Draufsicht;
- Fig. 4 eine Transportpalette der Trocknungsanlage in Fig. 1 in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 5 zwei miteinander verbundene Transportpaletten in Fig. 4 in perspektivischer Ausschnittdarstellung;
- Fig. 6 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Trocknungsanlage in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 7 einen vergrößerten Ausschnitt VII der Trocknungsanlage in Fig. 6;
- Fig. 8 die Trocknungsanlage in Fig. 6 in der Vorderansicht;
- Fig. 9 die Trocknungsanlage in Fig. 6 in einer ausschnittweisen Seitenansicht;
- Fig. 10 die Trocknungsanlage in Fig. 6 in einer Draufsicht;
- Fig. 11 die Trocknungsanlage in Fig. 6 in einer ausschnittweisen Draufsicht

[0031] Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine Trocknungsanlage 1 zur Trocknung keramischen Halbzeugs 11, wie Sanitärkeramik, Baukeramik und Geschirr. Derartiges Halbzeug wird auch als Grünling bezeichnet. Die Trocknungsanlage 1 weist eine zum Beispiel klimagesteuerte tunnelförmige Trockenkammer 12 auf, die von einem La-

gergestell 14 durchgriffen ist. Unter Klimasteuerung ist hier die Steuerung der Temperatur und/oder der Feuchte verstanden. Das Lagergestell 14 weist in dem in Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel vier übereinander angeordnete Etagen und vier nebeneinander angeordnete Führungsbahnen zur Aufnahme von Transportpaletten 13 auf. Auf den Transportpaletten 13 sind die keramischen Halbzeuge 11 angeordnet. In dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den keramischen Halbzeugen 11 um Sanitärkeramik. Die Transportpaletten 13 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf den 16 Führungsbahnen reihenförmig hintereinander angeordnet. Die Führungsbahnen sind jeweils durch zwei in konstantem Abstand einander gegenüber angeordnete Führungsschienen 14f ausgebildet.

[0032] Die Transportpaletten 13 weisen Führungselemente 13f auf, die auf den Führungsschienen 14f abgestützt sind. Die Führungselemente 13f weisen Spurkränze auf zur Ausrichtung der Transportpaletten 13 parallel zu den Führungsschienen 14f der Führungsbahn, wie weiter unten in Fig. 4 und 5 näher beschrieben.

[0033] Im Dachbereich der Trockenkammer 12 sind, wie in den Figuren 2 und 3 gezeigt, Ventilatoren 15 angeordnet, die die Luft in der Trockenkammer 12 umwälzen. In der Trockenkammer 12 angeordnete Heizungseinrichtungen sind in den Fig. 1 bis 3 nicht dargestellt.

[0034] Die auf den Transportpaletten 13 angeordneten keramischen Halbzeuge 11 durchlaufen in der Trocknungsanlage 1 unterschiedliche Trocknungszonen, in denen ein unterschiedliches Klima eingestellt ist, das sich beispielsweise hinsichtlich Temperatur und Luftfeuchte unterscheidet.

[0035] Die Fig. 2 und 3 zeigen den Durchlauf der Transportpaletten 13 durch die Trocknungsanlage 1. Die beiden mittleren Führungsbahnen sind zur Verdeutlichung des Durchlaufs in Fig. 3 so dargestellt, dass sie zur Aufnahme neuer Transportpaletten 13 vorbereitet sind. Die beiden mittleren Führungsbahnen weisen jeweils am Anfang und am Ende einen freien Aufnahmeplatz für Transportpaletten 13 auf. Ein im Eingangsbereich der Trockenkammer 12 operierendes eingangsseitiges selbst fahrendes Regalfahrzeug 16 entnimmt einem ersten Zwischenlager (in Fig. 1 bis 3 nicht dargestellt) eine mit feuchten keramischen Halbzeugen bestückte Transportpalette 13 und stellt sie jeweils auf einen freien Aufnahmeplatz ab. Sodann schiebt das eingangsseitige Regalfahrzeug 16 diese Transportpalette 13 auf den nachfolgenden Aufnahmeplatz, wodurch die letzte Transportpalette 13 im Strang der hintereinander angeordneten Transportpaletten 13 auf den freien Aufnahmeplatz am Ausgang der Trockenkammer 12 gelangt. Eine im Ausgangsbereich der Trockenkammer 12 operierendes ausgangsseitiges selbst fahrendes Regalfahrzeug 16' entnimmt die letzte, mit getrockneten keramischen Halbzeugen bestückte Transportpalette 13 und stellt sie in einem zweiten Zwischenlager ab (in Fig. 1 bis 3 nicht dargestellt). Fig. 2 zeigt als Gabelstapler ausge-

bildete Regalfahrzeuge 16 und 16', die die Transportpaletten 13 mit einer senkrecht verfahrbaren gabelförmigen Aufnahmeeinrichtung untergreifen.

[0036] Wie die Fig. 4 und 5 zeigen, weisen die Transportpaletten 13 eine perforierte Trägerplatte 13t auf, die an den schmalen Stirnseiten jeweils zwei voneinander beabstandete Führungselemente 13f aufweist. Die Trägerplatte 13t kann auch Stege aufweisen oder als ebene Platte ohne Erhebungen oder Durchbrüche ausgebildet sein. Die Führungselemente 13f weisen einen Spurkranz auf, mit dessen Hilfe sie auf den Führungsschienen 14f seitlich geführt sind, wodurch die schmalen Stirnseiten in der Trockenkammer 12 parallel zur Führungsbahn ausgerichtet sind. An einer der breiten Stirnseiten der Trägerplatte 13t sind jeweils zwei scheibenförmige Puffer 13p angeordnet, die zwischen zwei hintereinander angeordneten Transportpaletten 13 einen Führungsabstand einstellen. Der Transport erfolgt durch Schubübertragung zwischen den in einer Reihe hintereinander angeordneten Transportpaletten 13. Die Schubübertragung erfolgt über die Puffer 13p.

[0037] Die Trägerplatten 13t können an den Endabschnitten der schmalen Stirnseiten paarweise einen Kupplungshaken 13h und einen Kupplungsbügel 13b aufweisen, die eine Kupplungseinrichtung bilden. In Fig. 5 sind zwei miteinander gekuppelte Transportpaletten 13 und 13' dargestellt. Der mit einem U-förmigen Kupplungsabschnitt ausgebildete Kupplungsbügel 13b der Transportpalette 13' umgreift den von der Transportpalette 13 abstehenden Schenkel des Kupplungshakens 13h. Durch das Kuppeln der Transportpaletten können die einen Transportstrang bildenden Transportpaletten nicht nur geschoben, sondern auch gezogen werden. Das Kuppeln der Transportpaletten 13 ist bei dieser Ausbildung der Kupplungseinrichtung dadurch möglich, dass der Kupplungsbügel 13b der dem Transportstrang hinzugefügten Transportpalette 13' mit Hilfe des Regalfahrzeugs 16 auf den Kupplungshaken 13h der letzten Transportpalette 13 des Transportstrangs so abgesenkt wird, dass der Kupplungsbügel 13b den Kupplungshaken 13h umgreift, wie vorstehend beschrieben. Zum Entkuppeln der ersten Transportpalette des Transportstrangs wird die erste Transportpalette des Transportstrangs mit Hilfe des ausgangsseitigen Regalfahrzeugs 16' angehoben, so dass der Kupplungshaken 13h der ersten Transportpalette außer Eingriff mit dem Kupplungsbügel 13b der nachfolgenden Transportpalette gelangt.

[0038] In bevorzugten Ausbildungen kann vorgesehen sein, dass an einem Endabschnitt der Transportpalette 13 jeweils ein Kupplungshaken 13h und ein Kupplungsbügel 13b an den gegenüberliegenden Stirnseiten angeordnet ist, wobei an den gegenüberliegenden Endabschnitten die Anordnung vertauscht ist. So ist es möglich, dass die Transportpaletten 13 auch bei Drehung um 180° kuppelbar sind. In analoger Weise kann vorgesehen sein, dass an jeder breiten Stirnseite nur ein Puffer 13p angeordnet ist, wobei die Puffer 13p diagonal zueinander angeordnet sind.

[0039] Die Fig. 6 bis 11 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Trocknungsanlage.

[0040] Eine Trocknungsanlage 2 ist wie die vorstehend beschriebene Trocknungsanlage ausgebildet, mit dem Unterschied, dass an Stelle der selbst fahrenden Regalfahrzeuge 16 und 16' ein fest montierter eingangsseitiger Industrieroboter 17 und ein fest montierter ausgangsseitiger Industrieroboter 17' vorgesehen ist. Die Industrieroboter 17 und 17' weisen einen im Raum frei verfahrbaren Schwenkarm mit einer Greifergabel 17g auf. Der Schwenkarm ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel so ausgebildet, dass die Greifergabel 17g in der Vertikalen jede Etage des Lagergestells 14 ansteuern kann und in der Horizontalen einen maximalen Schwenkradius von etwa 5m aufweist. Bevorzugt sind Industrieroboter, deren Schwenkradius so groß ist, dass alle Ablagepositionen des Lagergestells 14 bei fest montiertem Industrieroboter ansteuerbar sind. Wie in Fig. 10 zu erkennen, sind die äußeren Führungsbahnen des Lagergestells 14 um einen Ablageplatz verlängert, so dass alle vier nebeneinander angeordneten Führungsbahnen gleich gut von den Greifergabeln 17g der Industrieroboter 17 und 17' erreichbar sind.

[0041] Die erfindungsgemäße Trocknungsanlage zeichnet sich dadurch aus, dass zur Bestückung und zum Transport der Transportpaletten 13 eingangs- und ausgangsseitig nur jeweils eine Bestückungsvorrichtung benötigt wird. Von besonderem Vorteil ist, dass hierfür handelsübliche Bestückungsvorrichtungen einsetzbar sind, wie die Stapleinrichtung 16, 16' oder der Industrieroboter 17, 17'. Anstelle von jeweils einer Bestückungsvorrichtung eingangsseitig oder ausgangsseitig können auch jeweils mehrere Bestückungsvorrichtungen eingangsseitig oder ausgangsseitig angeordnet sein, vorzugsweise jeweils eingangsseitig und ausgangsseitig eine identische Anzahl.

[0042] Es kann eine Steuereinrichtung vorgesehen sein, die den Bewegungsablauf der genannten Vorrichtungen untereinander und mit der Klimareglung der Trocknungsanlage koordiniert. So kann die Taktzeit für Bestückung und Entnahme der Transportpaletten 13 dem Trocknungsregime angepasst sein und je nach Ausbildung der zu trocknenden keramischen Halbzeuge 11 unterschiedlich lang vorgesehen sein.

[0043] Es ist möglich, die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele abzuwandeln, z.B. dadurch, dass die Führungsbahnen des Lagergestells 14 ein Gefälle aufweisen, sodass die Transportpaletten auf der schiefen Ebene der Führungsbahnen unter Wirkung der Schwerkraft in Transportrichtung angetrieben werden. Dieser Transportantrieb über die schiefe Ebene kann unterstützend vorgesehen sein, d.h. zusätzlich zu dem Transportantrieb mittels der Beschickungsvorrichtungen. Das heißt die Beschickungsvorrichtungen können auch bei Ausführungen, bei denen die Führungsbahnen ein Gefälle aufweisen, als Transportantrieb fungieren und lediglich durch das Gefälle der Führungsbahn unterstützt werden. Bei diesen Ausführungen fungieren die

Beschickungsvorrichtungen zusätzlich als Steuerungseinrichtung in Art von gesteuerten Sperren, die vorzugsweise taktweise die Transportgeschwindigkeit vorgeben oder kontrollieren. Alternativ sind aber auch Ausführungsbeispiele vorgesehen, bei denen zum Transportantrieb der Transportpaletten ausschließlich vorgesehen ist, dass die Führungsbahnen ein Gefälle aufweisen. Bei diesen Ausführungen ist nicht vorgesehen, dass die Antriebskraft zum Transportantrieb der Transportpaletten durch die Beschickungsvorrichtungen aufgebracht wird. Bei diesen Ausführungen sind vorzugsweise am Ausgang der Führungsbahnen Sperreinrichtungen vorgesehen, die die Transportbewegung, d.h. die Transportgeschwindigkeit der Transportpaletten vorzugsweise taktweise steuern. Die Beschickungseinrichtungen können so ausgebildet sein, dass sie diese Funktion von Sperrereinrichtungen übernehmen. Es können jedoch auch separate Sperrereinrichtungen für diese Steuerungsfunktion vorgesehen werden. Was die Ausgestaltung des Gefälles betrifft, kann vorgesehen sein, dass das Gefälle der Führungsbahn über die gesamte Längserstreckung der Führungsbahn oder nur über einen Teil der Längserstreckung der Führungsbahn ausgebildet ist. Der Gefällewinkel kann hierbei jeweils konstant ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, den Gefällewinkel entlang der Längserstreckung der Führungsbahn unterschiedlich auszugestalten, und zwar derart dass eine optimale Transportbewegung erreicht wird.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Trocknungsanlage
11	keramisches Halbzeug
12	Trockenkammer
13, 13'	Transportpalette
13b	Kupplungsbügel
13f	Führungsrolle
13h	Kupplungshaken
13p	Puffer
13t, 13t'	Trägerplatte
14	Lagergestell
14f	Führungsschiene
15	Ventilator
16	eingangsseitiges Regalfahrzeug
16'	ausgangsseitiges Regalfahrzeug
17	eingangsseitiger Industrieroboter
17'	ausgangsseitiger Industrieroboter
17g	Greifergabel

Patentansprüche

1. Trocknungsanlage (1, 2) für keramisches Halbzeug (11) mit einer Trockenkammer (12), in der ein Lagergestell (14) mit Führungsbahnen angeordnet ist, auf denen Transportpaletten (13) zur Aufnahme der

keramischen Halbzeuge (11) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** an den Transportpaletten (13) und/oder den Führungsbahnen Führungselemente (13f) angeordnet sind, **dass** die Transportpaletten (13) längs der Führungsbahnen angeordnete Transportstränge bilden, **dass** eine eingangsseitige Bestückungsvorrichtung (16, 17) und eine ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung (16', 17') vorgesehen sind, wobei die eingangsseitige Bestückungsvorrichtung (16, 17) so ausgebildet ist, dass sie die Transportpaletten (13) in aufeinander folgenden Takten zuführt und die ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung (16', 17') so ausgebildet ist, dass sie die Transportpaletten (13) in aufeinander folgenden Takten entnimmt, und wobei vorgesehen ist,

- a) **dass** die eingangsseitige Bestückungsvorrichtung (16, 17) so ausgebildet ist, dass sie beim Zuführen die in der Führungsbahn angeordneten Transportpaletten (13) zum Transport antreibt und/oder
- b) **dass** die ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung (16, 17) so ausgebildet ist, dass sie beim Entnehmen die in der Führungsbahn angeordneten Transportpaletten (13) zum Transport antreibt und/oder
- c) **dass** die Führungsbahn des Lagergestells (14) mit Gefälle so ausgebildet ist, dass das Gefälle die Transportpaletten (13) zum Transport antreibt.

2. Trocknungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die eingangsseitige Bestückungsvorrichtung (16, 17) so ausgebildet ist, dass sie die Transportpaletten (13) von einem Zwischenlager oder einer Transporteinrichtung zu der Trocknungsanlage (1, 2) transportiert und/oder **dass** die ausgangsseitige Bestückungsvorrichtung (16', 17') so ausgebildet ist, dass sie die Transportpaletten von der Trocknungsanlage (1, 2) zu einem Zwischenlager oder einer Transporteinrichtung transportiert.
3. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bestückungsvorrichtung als ein selbst fahrendes Regalfahrzeug (16, 16') ausgebildet ist.

4. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bestückungsvorrichtung als ein Industrieroboter (17, 17') ausgebildet ist.

5. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine der quer zur Transportrichtung angeordneten Stirnseiten der Transportpaletten (13) einen oder mehrere Puffer (13p) aufweist. 5
6. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass an gegenüber angeordneten Stirnseiten der Transportpaletten (13) jeweils eine Kupplungseinrichtung angeordnet ist. 10
7. Trocknungsanlage nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kupplungseinrichtung durch Anheben der Transportpaletten (13) ein- und/oder auskuppelbar ist. 20
8. Trocknungsanlage nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kupplungseinrichtung einen Kupplungshaken (13h) und einen Kupplungsbügel (13b) aufweist, die jeweils an einem gegenüberliegenden Endabschnitt der parallel oder quer zur Transportrichtung angeordneten Stirnseiten der Transportpalette (13) angeordnet sind. 25
9. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in einer Führungsbahn angeordneten Transportpaletten (13) unter Schub und/oder Zug zur Transportbewegung miteinander verbunden sind. 30 35
10. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass einer oder mehreren Transportpalette(n) (13) eingangsseitig ein Abstellplatz vorgeschaltet und/oder ausgangsseitig ein Abstellplatz nachgeschaltet ist. 40 45
11. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist, die den Bewegungsablauf der eingangsseitigen Bestückungsvorrichtung (16, 17) und/oder der ausgangsseitigen Bestückungsvorrichtung (16, 17) steuert. 50
12. Trocknungsanlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerungseinrichtung mit einer Klimaregelung der Trocknungsanlage (1, 2) koordiniert ist. 55
13. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gefälle der Führungsbahn über die gesamte Längserstreckung der Führungsbahn oder nur über einen Teil der Längserstreckung der Führungsbahn ausgebildet ist.
14. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Führungsbahnen aus parallel angeordneten Führungsschienen (14f) gebildet sind.
15. Trocknungsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Transportpaletten (13) bodenseitig und/oder seitlich Führungselemente angeordnet sind.

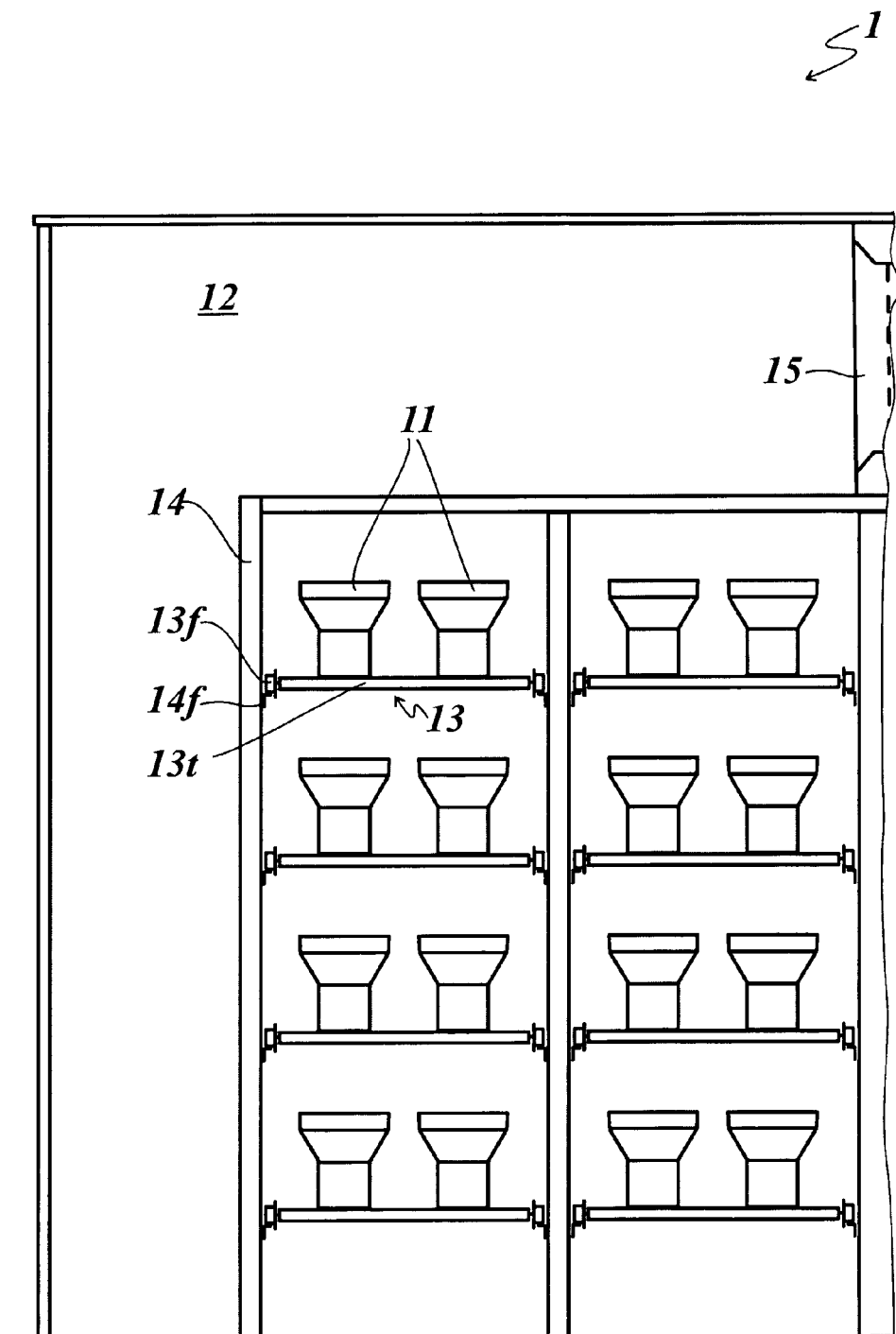


Fig. 1

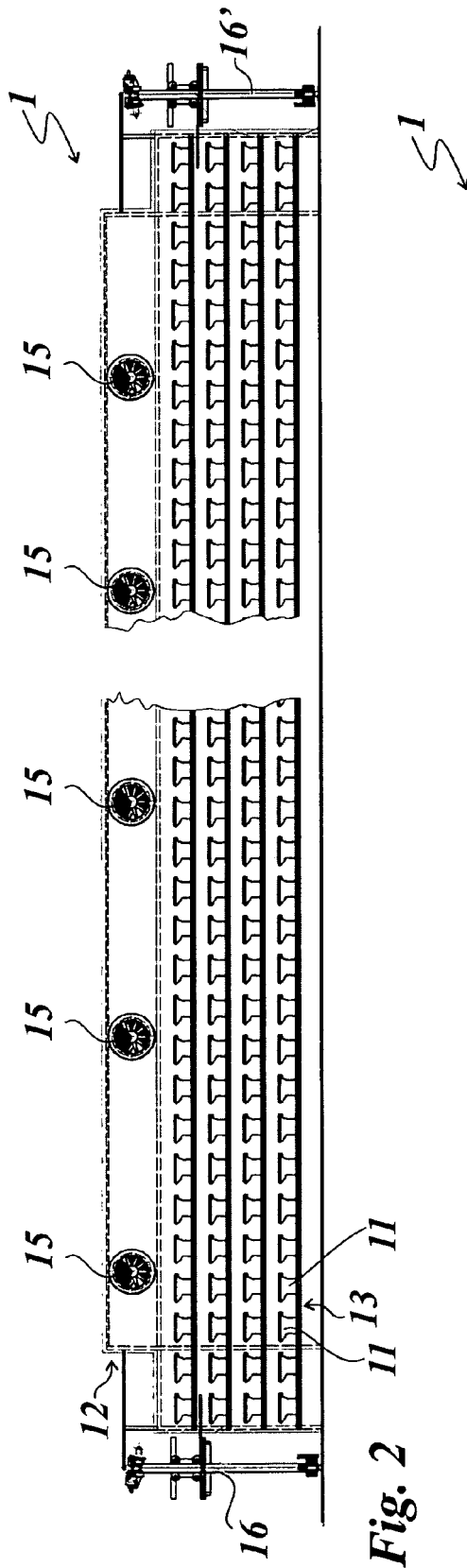


Fig. 2

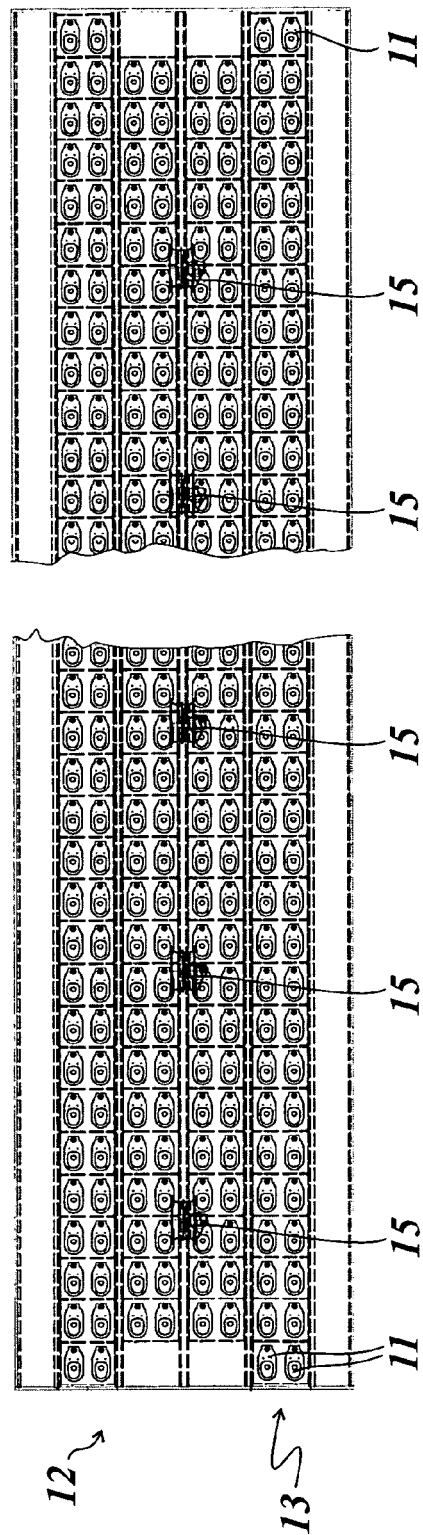


Fig. 3

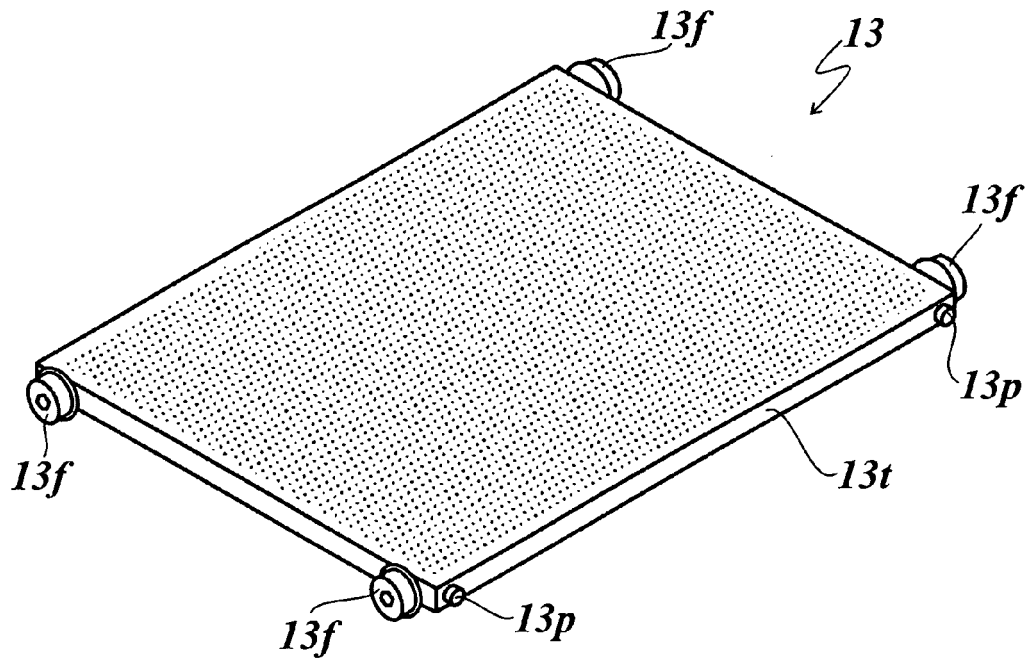


Fig. 4

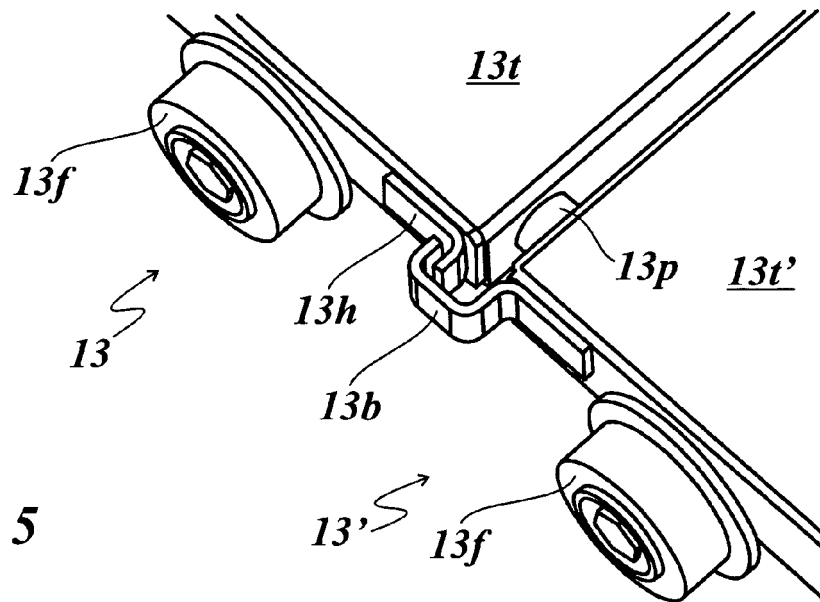


Fig. 5

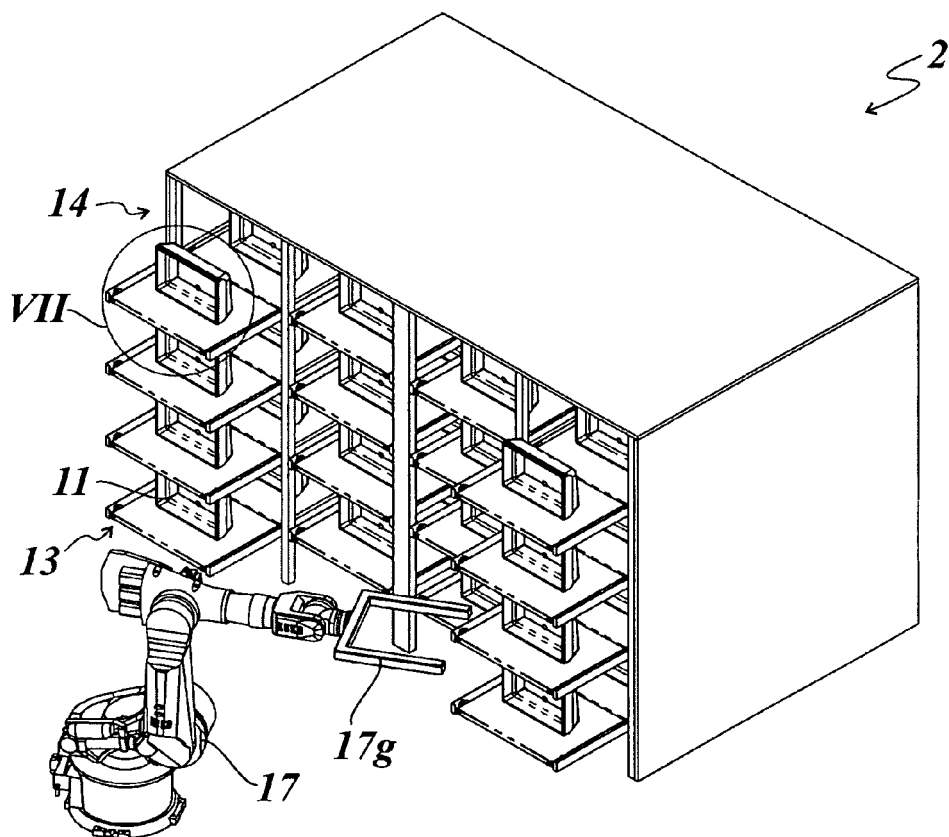


Fig. 6

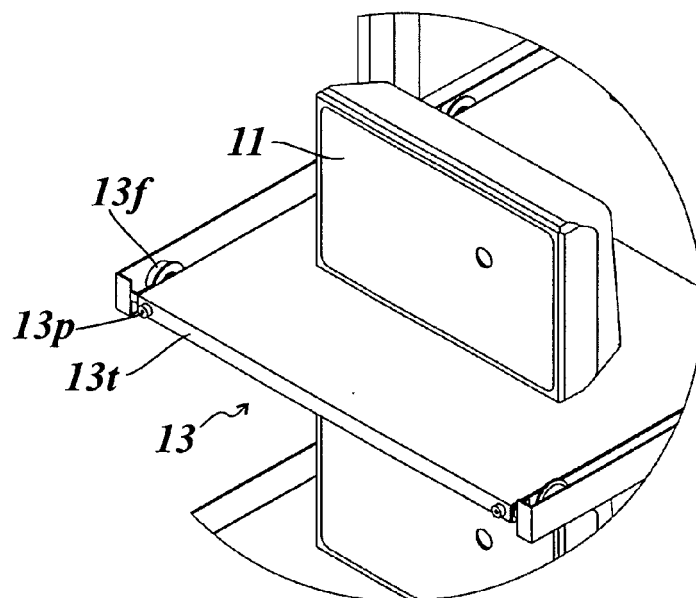


Fig. 7

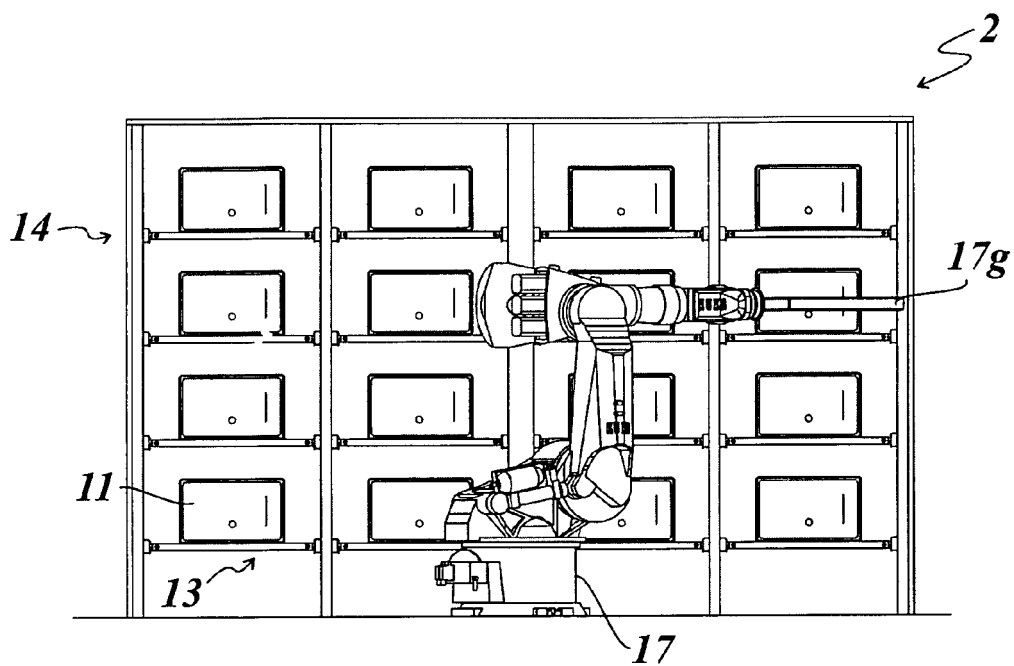


Fig. 8

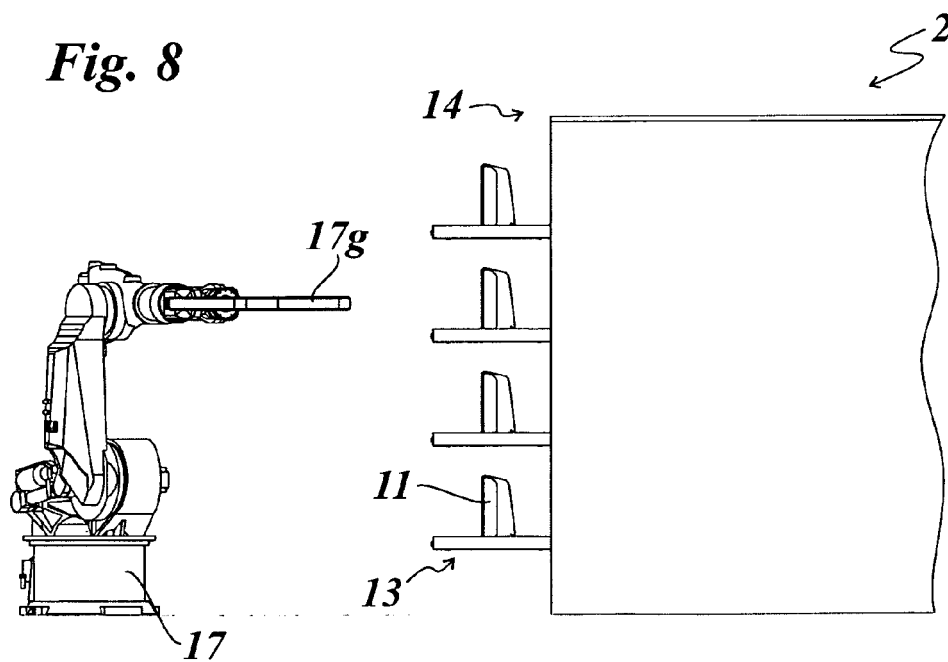
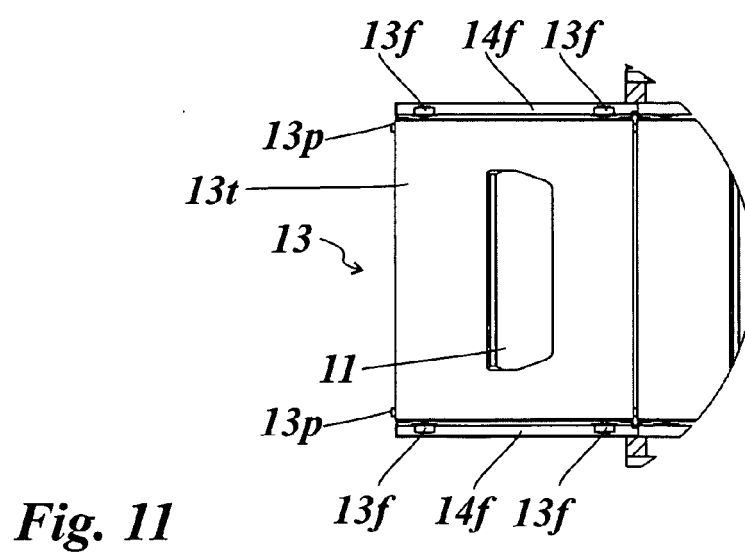
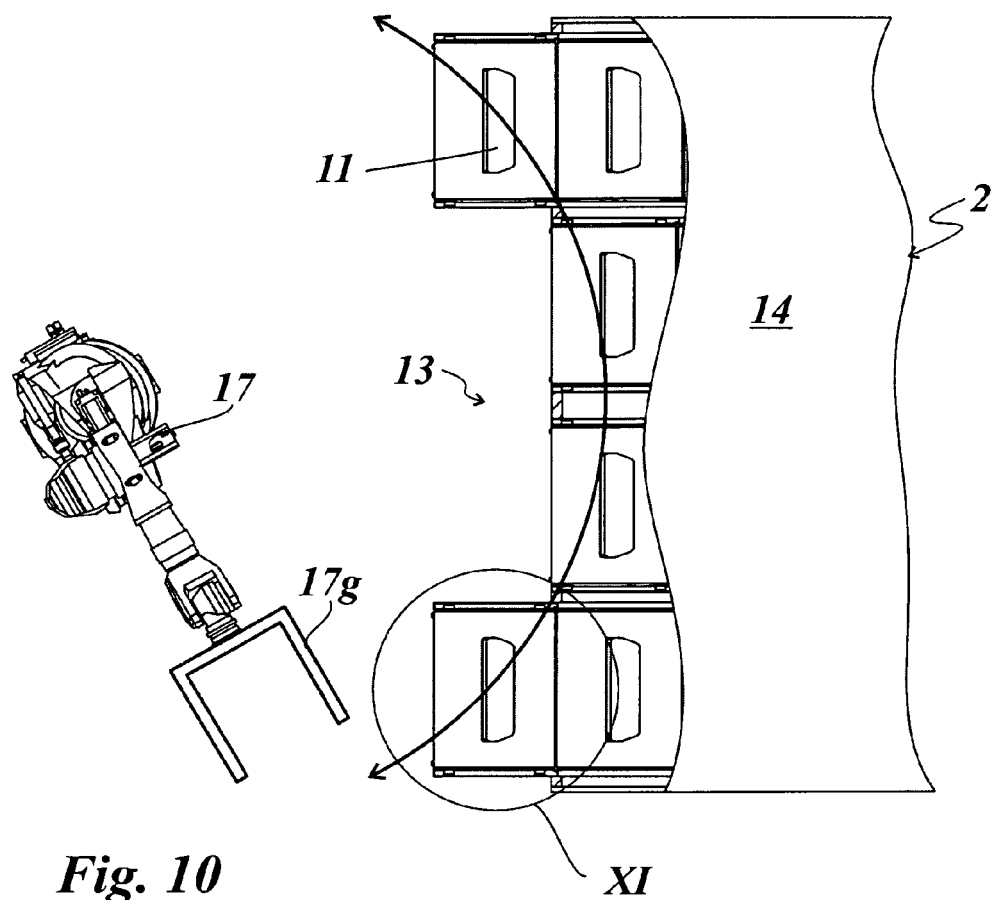


Fig. 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007012912 B3 [0003]
- DE 19608565 A1 [0004]
- DE 102005037881 A1 [0005]