(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 901 016 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.12.2015 Patentblatt 2015/50

(51) Int Cl.:
F26B 21/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07018134.2**

(22) Anmeldetag: **14.09.2007**

(54) **Anlage zum Trocknen mindestens einer Sanitär-Gipsform**

Facility for drying at least one sanitary plaster mould

Installation de séchage d'au moins un moule en plâtre sanitaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT TR

(30) Priorität: **15.09.2006 DE 102006044120**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.03.2008 Patentblatt 2008/12

(73) Patentinhaber: **Maschinen- und Stahlbau, Julius Lippert GmbH & Co. KG**
92690 Pressath (DE)

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

(74) Vertreter: **Louis Pöhlau Lohrentz**
Patentanwälte
Postfach 30 55
90014 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-91/12945
DD-A7- 299 717
DE-A1- 2 314 142
DE-A1- 3 432 243
FR-A- 2 683 761
GB-A- 386 819
GB-A- 1 337 492
US-A- 2 666 270

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 901 016 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Trocknen mindestens einer mehrteiligen Gipsform, in der ein Formhohlraum für einen Sanitär-Keramikgegenstand ausgebildet ist, wobei der Formhohlraum eine Schlicker-Eingießöffnung und eine Entlüftungsöffnung aufweist, und die Anlage eine Warmluft-Trockenkammer für die mindestens eine zu trocknende Gipsform aufweist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Trocknen von derartigen Gipsformen.

[0002] Gipsformen für Sanitär-Keramikgegenstände besitzen üblicherweise ein Gewicht von mehr als 100 kg oder sogar ein Gewicht von mehr als 200 kg. Die Gipsformen dienen dazu, Sanitär-Keramikgegenstände im Gießverfahren herzustellen. Dabei wird durch die Schlicker-Eingießöffnung ein Keramikschlicker in den Formhohlraum der mehrteiligen Gipsform eingegossen, bis der Formhohlraum mit dem Schlicker gefüllt ist. Die in dem Formhohlraum befindliche Luft entweicht dabei durch die Entlüftungsöffnung der Gipsform. Nach einer bestimmten Standzeit kann die Gipsform dann in ihre Einzelteile zerlegt werden und ein weicher, aber standfester Sanitär-Keramikgegenstand entnommen werden.

[0003] Zur Herstellung der mehrteiligen Gipsform wird flüssiger Gips in den einzelnen Teilen der Gipsform entsprechende Formen gegossen. Diese Formen ergeben dann die einzelnen Teile der Gipsform. Anschließend werden die einzelnen Teile der Gipsform zusammengesetzt und getrocknet. Die Anfangsfeuchte der Gipsform beträgt mehr als 30 % Wasser. Um diese Anfangsfeuchte zu beseitigen, wird die mindestens eine mehrteilige Gipsform in einer Warmluft-Trockenkammer mit Hilfe von warmer Luft getrocknet. Die Trockenzeiten solcher mehrteiliger Gipsformen für Sanitär-Keramikgegenstände großer Masse von > 100 kg kann 60, 90 und 120 Stunden betragen. Diese Trockenzeiten sind von den Gipsformgrößen abhängig.

[0004] Bei bekannten Anlagen zum Trocknen mindestens einer mehrteiligen Gipsform erfolgt die Trocknung von außen, d.h. die Feuchte der Gipsform nimmt von deren Außenoberfläche beginnend ab und muss solange erfolgen, bis die Trocknung auch den Kern der jeweiligen mehrteiligen Gipsform erreicht hat.

[0005] Eine derartige Trocknung bedingt - wie bereits erwähnt worden ist - lange Trockenzeiten und erfordert einen entsprechend großen Energieeinsatz.

[0006] Die DE 2 314 142 A1 beschreibt ein solches Verfahren und eine solche Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zum Vorbereiten einer Gießform für das Gießen keramischer Gussstücke. Die Gießform ist mehrteilig ausgebildet mit einem Gießformunterteil und einem Gießformoberteil. Die nach der Entnahme des Gussstücks gereinigte Gießform wird vordem Trocknen durch Auflegen des Gussformoberteils auf das Gussformunterteil geschlossen und durchläuft sodann einen Trockner.

[0007] Die DD 299 717 A7 beschreibt eine Vorrichtung zum Gießen hohlkeramischer Körper, bei der eine Leitung für den Schlickereinfluss und -abfluss wahlweise auf eine Schlickersammelleitung oder eine Abluftleitung umschaltbar ist.

[0008] In Kenntnis dieser Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Anlage der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Trocknungszeiten vergleichsweise kurz und der Energiebedarf wesentlich reduziert sind.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Anlage gemäß Patentanspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 10 gelöst.

Die erfindungsgemäße Anlage sowie das Verfahren bewirkt also nicht nur eine Trocknung der mindestens einen mehrteiligen Gipsform von deren Außenoberfläche her, sondern gleichzeitig auch eine Trocknung der mindestens einen mehrteiligen Gipsform von deren Formhohlraum, d.h. von deren Inneren, ausgehend. Auf diese Weise ist es möglich, die Trockenzeiten um mindestens 50 % zu reduzieren, wobei neben dieser Verkürzung der Trockenzeit auch der Energiebedarf entsprechend verringert ist.

[0010] Erfindungsgemäß kann die an die Gipsform anschließbare Warmluft-Gebläseeinrichtung mindestens ein Druckgebläse aufweisen. Je nach der Ausbildung der erfindungsgemäßen Anlage kann die Warmluft-Gebläseeinrichtung eine Anzahl Druckgebläse für eine Anzahl in der Warmlufttrockenkammer vorgesehene, zu trocknende Gipsformen aufweisen, oder die Warmluft-Gebläseeinrichtung kann ein einziges Druckgebläse mit einer Anzahl Anschlussleitungen für eine Anzahl in der Warmluft-Trockenkammer vorgesehene, zu trocknende Gipsformen aufweisen. Anlagen der zuletzt genannten Art kommen als Industrie-Trocknungsanlagen zur Anwendung, um eine Anzahl Gipsformen mit Kernluft aus einer entsprechenden Anzahl Druckgebläsen oder aus einem gemeinsamen Großdruckgebläse mit einer Anzahl Anschlussleitungen zu versorgen, und die Gipsformen gleichzeitig nicht nur von ihrer Außenoberfläche sondern gleichzeitig von ihrem Inneren, d.h. vom Formhohlraum ausgehend, zu trocknen.

[0011] Das mindestens eine Druckgebläse ist zweckmäßigerweise mittels einer Schlauchleitung an die Schlicker-Eingießöffnung oder an die Entlüftungsöffnung der mindestens einen zu trocknenden Gipsform anschließbar.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Anlage kann die Warmluft-Gebläseeinrichtung in der Warmluft-Trockenkammer angeordnet oder dieser zugeordnet sein.

[0013] Bei bevorzugten Ausführungen ist vorgesehen, daß der Hochdrucklüfter Luft aus dem Prozessraum absaugt und diese Luft in ein Rohrnetz drückt. An diesem Rohrnetz angeschlossen sind die zu trocknenden Gipsformen. Vor dem Lüfter ist die Luft drucklos oder hat Unterdruck, nach dem Lüfter hat die Luft Überdruck.

[0014] Die erfindungsgemäße Trocknungsanlage weist die Vorteile auf, dass die Trockenzeit für Gipsformen für Sanitär-Keramikgegenstände um mindestens 50

% im Vergleich zu bekannten Trocknungsanlagen, bei welchen die Trocknung der Gipsform von deren Außenoberfläche ausgehend erfolgt, reduziert wird, und dass der Energiebedarf der erfindungsgemäßen Trocknungsanlage entsprechend verringert ist.

[0015] Bei dem Verfahren gemäß Patentanspruch 10 ist vorgesehen, daß der im Trockenraum geführte Warmluftstrom eine Temperatur im Bereich 40 ° bis 80 ° C aufweist und die Außenseite der dort aufgestellten Gipsformen mit 10 m/sec anströmt und daß in das Innere der Gipsformen ein weiteres Warmluftstrom mit einem Druck größer als 1.000 Pascal und mit einer Temperatur gleich wie die im Warmluftstrom des Trockenraums eingeblasen wird.

[0016] Bevorzugte Ausführungen der Anlage können mit Vorteil modular ausgebildet sein. Bei diesen Ausführungen handelt es sich um Anlagen, zum Trocknen einer Mehrzahl von mehrteiligen Gipsformen, in denen jeweils ein Formhohlraum für einen Sanitär-Keramikgegenstand ausgebildet ist, wobei der Formhohlraum eine Schlicker-Eingießöffnung und eine Entlüftungsöffnung aufweist, wobei vorgesehen ist, daß die Anlage eine von einem Warmluftstrom durchströmte Trockenkammer zur Aufnahme der zu trocknenden Gipsformen aufweist, wobei vorgesehen ist,

a) daß die Trockenkammer aus mehreren nebeneinander angeordneten, als Module ausgebildeten Trockenkammersegmenten zusammengesetzt ist, wobei die Trockenkammersegmente jeweils mehrstöckig ausgebildet sind mit einem oberen Stockwerk zur Aufnahme von mindestens einer der zu trocknenden Gipsformen und einem unteren Stockwerk zur Aufnahme mindestens einer weiteren der zu trocknenden Gipsformen und wobei die oberen Stockwerke der nebeneinander angeordneten Trockenkammersegmente ein durchgehendes oberes Anlagenstockwerk mit einem durchgehenden oberen Durchströmungskanal für den Warmluftstrom bilden und die unteren Stockwerke der nebeneinander angeordneten Trockenkammersegmente ein durchgehendes unteres Anlagenstockwerk mit einem durchgehenden unteren Durchströmungskanal für den Warmluftstrom bilden; und

b) daß am freien Stirnende der beiden endständigen Trockenkammersegmente jeweils ein Umlenksegment angeordnet ist, das den oberen Durchströmungskanal mit dem unteren Durchströmungskanal verbindet und den Warmluftstrom umlenkt unter Ausbildung eines Warmluftkreislaufstroms.

[0017] Vorteilhafter Weise kann vorgesehen sein, daß das Umlenksegment eine Umlufteinrichtung mit mindestens einem Axialgebläse aufweist und/oder eine Lufterhitzereinrichtung aufweist. Ferner kann auch vorgesehen sein, daß das Umlenksegment eine Abluftabführeinrichtung und/oder eine Frischluftzuführeinrichtung aufweist.

[0018] Vorzugsweise ist vorgesehen, daß den Trockenkammersegmenten eine Druckleitung zugeordnet ist, die eingangsseitig mittels einer Hochdruckgebläseeinrichtung mit Warmluft gespeist wird und diese ausgangsseitig unter Druck in den Formhohlraum der zu trocknenden Gipsformen einbläst. Hierbei kann die Druckluftleitung ausgangsseitig an der Schlicker-Eingießöffnung oder an der Entlüftungsöffnung des Formhohlraums der zu trocknenden Gipsform anschließbar sein. Die Druckleitung kann als verzweigte Druckleitung mit mindestens einer Verzweigungsstelle ausgebildet sein, deren ausgangsseitige Zweigleitungen den Trockenkammersegmenten derart zugeordnet sein, deren Trockenkammersegment jeweils mindestens eine Zweigleitung zugeleit ist.

[0019] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispieles der erfindungsgemäßen Anlage zur äußeren Trocknung und zur inneren Trocknung mit Kernluft von mindestens einer mehrteiligen Gipsform.

[0020] Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels der Trocknungsanlage mit einer geschnitten gezeichneten mehrteiligen Gipsform, und

Figur 2 eine Vorderansicht der Trocknungsanlage gemäß Figur 1 in einer zur Blickrichtung gemäß Figur 1 senkrechten Blickrichtung.

Figur 3 eine Vorderansicht eines Ausführungsbeispiels einer Trocknungsanlage mit 5 Trocknungssegmenten, teilweise in Schnittansicht.

Figur 4 eine Draufsicht der Trocknungsanlage in Figur 3.

[0021] Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Anlage 10 zum Trocknen mindestens einer mehrteiligen Gipsform 12, in der ein Formhohlraum 14 für einen Sanitär-Keramikgegenstand ausgebildet ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine WC-Schüssel.

[0022] Der Formhohlraum 14 der Gipsform 12 weist eine Schlicker-Eingießöffnung 16 und eine davon entfernte Entlüftungsöffnung 18 auf.

[0023] Die Anlage 10 besitzt eine Warmluft-Trockenkammer 20, die mittels einer Lufterhitzereinrichtung 22 mit Warmluft versorgbar ist. Die Lufterhitzereinrichtung 22 weist Lufterhitzer 24 und zugehörige Umlüfter 26 auf.

[0024] Die Anlage 10 weist eine Warmluft-Gebläseeinrichtung 28 auf, die zum Trocknen der mindestens einen Gipsform 12, von deren Inneren ausgehend, an die Schlicker-Eingießöffnung 16 oder an die Entlüftungsöffnung 18 des Formhohlraumes 14 der Gipsform 12 anschließbar ist. In den Figuren 1 und 2 ist die Warmluft-

Gebläseeinrichtung 28 an die Schlicker-Eingießöffnung 16 angeschlossen. Zu diesem Zwecke ist die Warmluft-Gebläseeinrichtung 28 ausgangsseitig mit einer flexiblen Anschlussleitung 30, d.h. mit einer Schlauchleitung 32, verbunden. Eingangsseitig ist die Warmluft-Gebläseeinrichtung 28 mit einer Rohrleitung 34 verbunden, die Warmluft aus der Warmlufttrockenkammer 20 durch die Warmluft-Gebläseeinrichtung 28 und die Anschluss- bzw. Schlauchleitung 30, 32 in den Formhohlraum 14 der Gipsform 12 einleitet, um die Gipsform 12 nicht nur von ihrer Außenoberfläche 36 ausgehend sondern gleichzeitig auch von ihrem Inneren, d.h. vom Formhohlraum 14 ausgehend, zu trocknen. Die verbrauchte Warmluft wird durch die Entlüftungsöffnung 18 der Gipsform 12 ausgegeben und durch eine Ablufteinrichtung 38 aus der Anlage 10 ausgeleitet.

[0025] Die Warmluft-Gebläseeinrichtung 28 weist mindestens ein Druckgebläse 40 auf. Ist die Anlage 10 für eine Anzahl Gipsformen 12 vorgesehen, so ist es möglich, dass die Warmluft-Gebläseeinrichtung 28 eine Anzahl Druckgebläse 40 für eine Anzahl in der Warmluft-Trockenkammer 20 vorgesehene, zu trocknende Gipsformen 12 aufweist. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass die Warmluft-Gebläseeinrichtung 28 ein einziges Druckgebläse 40 mit einer Anzahl Anschlussleitung 30 für eine Anzahl in der Warmluft-Trockenkammer vorgesehene, zu trocknende Gipsformen 12 aufweist.

[0026] Die Warmluft-Gebläseeinrichtung 28 kann in der Warmluft-Trockenkammer 20 angeordnet oder dieser zugeordnet, d.h. zur Warmluft-Trockenkammer 20 benachbart sein.

[0027] Die dargestellten Positionen der Entlüftungsöffnung sowie der Eingießöffnung sind produktabhängig. Die Entlüftungsöffnung ist vorzugsweise am oberen Teil der Gipsform und die Eingießöffnung, im dargestellten Beispiel auch oben dargestellt, kann auch unten oder produktabhängig oben angeordnet sein.

[0028] Die in den Figuren 3 und 4 gezeigte Anlage 500 weist fünf Trockenkammersegmente 501 auf, die nebeneinander in einer Reihe angeordnet die zusammengesetzte Trockenkammer bilden. In jedem Trockenkammersegment 501 sind vier Gipsformen 12 zum Trocknen aufgestellt. Die Trockenkammersegmente 501 sind jeweils 2-stöckig, wobei in dem dargestellten Fall jeweils zwei Gipsformen im oberen Stockwerk und zwei Formen im unteren Stockwerk angeordnet sind.

[0029] Jedes Trockenkammersegment 501 weist an seiner Vorderseite jeweils eine Beschickungstür 502 auf. Diese Türen 502 sind im dargestellten Fall jeweils als zweiflügelige Türen ausgebildet.

[0030] Bei der Nebeneinanderanordnung der Trockenkammersegmente 501 grenzen jeweils benachbarte Trockenkammersegmente seitlich aneinander unter Bildung eines oberen Stockwerks mit einem durchgehenden horizontalen oberen Durchströmungskanal und eines unteren Stockwerks mit einem durchgehenden horizontalen unteren Durchströmungskanal. An den endständigen Segmenten 501 ist stirnseitig jeweils ein Umlenksegment 503, 504 angeordnet, die den oberen Durchströmungskanal mit dem unteren Durchströmungskanal verbindet.

[0031] Das in den Figuren 3 und 4 rechte Umlenksegment 503 weist eine Umlüftereinrichtung 503a und eine Lufterhitzereinrichtung 503b auf. Die Umlüftereinrichtung 503a besteht aus einem im Umluftsegment 503 im oberen Stockwerk installierten Axialgebläse und einem im unteren Stockwerk installierten Axialgebläse. Die Lufterhitzereinrichtung 503b ist als direkter Gasbrenner ausgebildet, dessen Flamme in den Umlenkbereich des Luftstroms hineinreicht.

[0032] Das in den Figuren links eingezeichnete Umlenksegment 504 weist eine Ablufteinrichtung 504a und eine Frischluftzufuhreinrichtung 504b auf, die mit dem in dem Umlenksegment 504 umgelenkten Luftstrom kommunizieren.

[0033] Damit wird also ein umlaufender Warmluftstrom für die Trocknung der in dem oberen und unteren Stock der nebeneinander angeordneten Gipsformen 12 erzeugt. Die Temperatur des Warmluftstroms wird durch den Lufterhitzer 503b während des Trocknungsvorgangs mit einer Temperaturkurve zwischen 50 und 75 ° gefahren. Der Volumenstrom wird über die Axialgebläse 503a so eingestellt, daß der Warmluftstrom an der Außenseite der Gipsformen eine Geschwindigkeit von ca. 10 m pro Sekunde hat. Je nach Anzahl und Größe der Gipsformen 12 werden beide oder auch nur einer der Axialgebläse 503a eingeschaltet. Vorzugsweise sind die Axialgebläse 503a für einen Volumenstrom von 30.000 m^3/h bei einem Druck von 400 Pascal ausgelegt.

[0034] Während des Trocknungsbetriebs wird die Durchströmungsrichtung der Axialgebläse 503a zeitweise umgeschaltet, damit die zu trocknenden Gipsformen nicht nur konstant von einer Seite angeströmt werden, sondern alternierend von beiden Seiten, um eine Schattenbildung oder einseitige Trocknung weitgehend zu vermeiden.

[0035] Zur Warmluftbeaufschlagung des inneren Formhohlraums der Gipsformen 12 ist, bei der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Anlage ein Hochdruckventilator 560 vorgesehen, der Warmluft aus dem umlaufenden Warmluftstrom, im dargestellten Falle aus dem oberen Durchströmungskanal saugt und ausgangsseitig eine verzweigte Druckleitung 564 speist. Die Leitungsenden der verzweigten Druckleitung 564 sind jeweils an der Schlicker-Eingleßöffnung oder an der Entlüftungsöffnung des Formhohlraums 14 der Gipsformen 12 angeschlossen.

[0036] Bei der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführung ist der Hochdruckventilator 560 im Bereich des oberen Stockwerks deckenseitig außerhalb des Durchströmungskanals angeordnet. Die verzweigte Druckleitung 564 ist ein Leitungssystem bestehend aus Rohrleitungen oder Schläuchen, wobei das Leitungssystem über eine Leitung ausgangsseitig an dem Hochdruckventilator 560 angeschlossen ist. Diese Leitung verzweigt sich an einer ersten Verzweigungsstelle in eine

zunächst horizontal verlaufende Verteilerleitung, von der fünf vertikale Verzweigungsleitungen 564a abzweigen. Die Verzweigungsleitungen 564a sind den fünf Trocknungskammersegmenten 501 zugeordnet, d. h. jede Verzweigungsleitung 564a führt in das ihr zugeordnete Trocknungskammersegment 501. Hierbei weist jede Verzweigungsleitung 564a jeweils eine obere Verzweigungsstelle und eine daran anschließende untere Verzweigungsstelle auf. Die obere Verzweigungsstelle stellt eine Verzweigung in drei Verzweigungsleitungen dar, wobei zwei der Verzweigungsleitungen die beiden im oberen Stockwerk angeordneten Gipsformen zugeleitet sind und die dritte Verzweigungsleitung in die untere Verzweigungsstelle führt, von der zwei Verzweigungsleitungen abzweigen, die den beiden im unteren Stockwerk angeordneten Gipsformen zugeleitet sind.

[0037] Die den jeweiligen Gipsformen 12 zugeleiteten Verzweigungsleitungen sind jeweils an der Schlickereingießöffnung 16 oder an der Lüftungsöffnung 18 des Formhohlraums 14 der jeweiligen Gipsform 12 angeschlossen. Im Anschlußbereich der Leitung ist ein Absperrventil angeordnet, um die Warmluftbeaufschlagung des Formhohlraums während des Betriebs und in Verbindung mit dem Beschickungsvorgang ein- und ausschalten zu können. Der Hochdruckventilator 560 ist so ausgelegt, daß er ausgangsseitig einen Druck von 8000 Pascal erbringt, d. h. die Warmluft wird mit einem Druck von 8000 Pascal in den Formhohlraum eingeblasen. Sie durchströmt dabei den Formhohlraum im Inneren der Gipsform 12 und zwar je nach Anschluß der Druckleitung an der Schlicker-Eingießöffnung 16 oder an der Entlüftungsöffnung 18 und zusätzlich über die in der jeweils mehrteiligen Gipsform ausgebildeten Spalten und Ritzen zwischen den Formteilen. Damit überströmt die Warmluft im Inneren der Gipsform 12 eine große Oberfläche und sorgt damit für einen besonders wirksamen Abtransport der Feuchtigkeit aus dem Inneren der Gipsform 12.

Patentansprüche

1. Anlage zum Trocknen mindestens einer mehrteiligen Gipsform (12), in der ein Formhohlraum (14) für einen Sanitär-Keramikgegenstand ausgebildet ist, wobei der Formhohlraum (14) eine Schlicker-Eingießöffnung (16) und eine Entlüftungsöffnung (18) aufweist, und die Anlage (10) eine Warmluft-Trockenkammer (20) für die mindestens eine zu trocknende Gipsform (12) und eine Warmluft-Gebläseeinrichtung (28) aufweist, die zum Trocknen der mindestens einen Gipsform (12) vorgesehen ist,
wobei die Warmluft-Gebläseeinrichtung (28) mindestens ein Druckgebläse (40) aufweist, das mit einer Schlauchleitung (32) an die Schlicker-Eingießöffnung (16) oder an die Entlüftungsöffnung (18) der mindestens einen zu trocknenden Gipsform (12) anschließbar ist,
wobei eingangseitig die Warmluft-Gebläseeinrichtung (28) mit einer Rohrleitung (34) verbunden ist, die Warmluft aus der Warmlufttrockenkammer (20) durch die Warmluft-Gebläseeinrichtung (28) und die Schlauchleitung (32) in den Formhohlraum (14) der Gipsform (12) einleitet,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trockenkammer mittels einer Lufterhitzungseinrichtung (22) mit Warmluft versorgbar ist, welche
einen Lufterhitzer (24) und einen Umlüfter (26) aufweist.

2. Anlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Warmluft-Gebläseeinrichtung (28) eine Anzahl Druckgebläse (40) für eine Anzahl in der Warmluft-Trockenkammer (20) vorgesehene, zu trocknenden Gipsformen (12) aufweist.

3. Anlage nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Warmluft-Gebläseeinrichtung (28) ein Druckgebläse (40) mit einer Anzahl Anschlussleitungen (30) für eine Anzahl in der Warmluft-Trockenkammer (20) vorgesehene, zu trocknende Gipsformen (12) aufweist.

4. Anlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das mindestens eine Druckgebläse (40) mit einer Schlauchleitung (32) an die Schlicker-Eingießöffnung (16) oder an die Entlüftungsöffnung (18) der mindestens einen zu trocknenden Gipsform (12) anschließbar ist.

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Warmluft-Gebläseeinrichtung (28) in der Warmluft-Trockenkammer (20) angeordnet ist.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Warmluft-Gebläseeinrichtung (28) der Warmluft-Trockenkammer (20) zugeordnet ist.

7. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lufterhitzer als direkter Gasbrenner ausgebildet ist.

8. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Warmluftstrom durch die Lufterhitzereinrichtung (22) auf eine Temperatur im Temperaturbereich zwischen 40 bis 80 °, vorzugsweise 50° bis 75 ° erhitzbar ist.

9. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Umlüfter (26) der Lufterhitzungseinrichtung (22) für einen Arbeitsdruck von 400 Pascal und / oder einem Volumenstrom von 30.000 m^3/h ausgelegt ist.

10. Verfahren zur Trocknung einer mehrteiligen Gipsform, in der ein Formhohlraum für einen Sanitär-Keramikgegenstand ausgebildet ist, wobei der Formhohlraum eine Schlicker-Eingießöffnung und eine Entlüftungsöffnung aufweist,
wobei vorgesehen ist:

dass eine Gipsform im Nasszustand unmittelbar nach ihrer Herstellung, bevor noch ein Keramikgegenstand mit ihr ausgeformt worden ist, in einen Trockenraum angeordnet wird;
dass der Trockenraum mit einem Warmluftstrom beaufschlagt wird, der eine Temperatur im Bereich zwischen 40 ° und 80 °C, vorzugsweise 50 ° bis 75 ° C aufweist und die Außenseite der in dem Trockenraum angeordneten Gipsform mit einer Geschwindigkeit von 10 m/sec überströmt;
dass ein weiterer Warmluftstrom in den innerhalb der zu trocknenden Gipsform angeordneten Formhohlraum über eine an der Schlicker-Eingießöffnung oder an der Entlüftungsöffnung des Formhohlraums angeschlossene Druckleitung mittels eines die Druckleitung speisenden Druckgebläses mit einem Druck größer als 1.000 Pascal eingeblasen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckgebläse den Warmluftstrom mit einem Druck in dem Druckbereich zwischen 2.000 und 10.000 Pascal, vorzugsweise mit einem Druck um 8.000 Pascal in die Gipsform einbläst.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in dem Formhohlraum der Gipsform eingeblasene Warmluft die Gipsform über eine oder mehrere ihrer Öffnungen verlässt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der in den Formhohlraum der Gipsform eingeblasene Warmluftstrom zumindest bei seinem Austritt Flächen zwischen den Formteilen der Gipsform überströmt und zumindest zum Teil durch Spalten zwischen den Formteilen der Gipsform ausströmt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die aus der Gipsform austretende Warmluft des in den Formhohlraum der Gipsform eingeblasenen Warmluftstroms in den durch den Trockenraum strömenden Warmluftstrom eintritt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckgebläse, das den Warmluftstrom in den Formhohlraum der Gipsform einbläst, die Warmluft unmittelbar aus dem Trockenraum oder an einer anderen Stelle aus dem Kreislauf des Warmluftstroms ansaugt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der den Trockenraum durchströmende Warmluftstrom mittels eines in den Trockenraum oder an einer anderen Stelle des Kreislaufs des Warmluftstroms ragenden Lufterhitzer erwärmt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass der den Trockenraum durchströmende Warmluftstrom im Kreislauf geführt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass der im Kreislauf geführte Warmluftstrom mit einer Ablufteinführabrichtung und / oder Frischluftzufuhreinrichtung kommuniziert.

Claims

1. System for drying at least one multi-part plaster mould (12) in which a mould cavity (14) for a sanitary ceramic object is formed, wherein the mould cavity (14) has a slurry pouring opening (16) and a ventilation opening (18), and the system (10) has a hot air drying chamber (20) for the at least one plaster mould (12) to be dried and a hot air blower device (28) which is provided to dry the at least one plaster mould (12),
wherein the hot air blower device (28) has at least one pressure blower (40) which is able to be connected to the slurry pouring opening (16) or to the ventilation opening (18) of the at least one plaster mould (12) to be dried with a hose line (32), wherein the hot air blower device (28) is connected to a pipeline (34) on the input side which introduces hot air from the hot air drying chamber (20) into the mould cavity (14) of the plaster mould (12) through the hot air blower device (28) and the hose line (32),
characterised in that
the drying chamber is able to be supplied with hot air by means of an air heating device (22), which has an air heater (24) and a circulation fan (26).

2. System according to claim 1,
characterised in that

the hot air blower device (28) has a number of pressure blowers (40) for a number of plaster moulds (12) to be dried which are provided in the hot air drying chamber (20).

3. System according to claim 2,
characterised in that
the hot air blower device (28) has a pressure blower (40) having a number of connection lines (30) for a number of plaster moulds (12) to be dried which are provided in the hot air drying chamber (20).

4. System according to claim 1,
characterised in that
the at least one pressure blower (40) is able to be connected to the slurry pouring opening (16) or to the ventilation opening (18) of the at least one plaster mould (12) to be dried with a hose line (32).

5. System according to one of claims 1 to 4,
characterised in that
the hot air blower device (28) is arranged in the hot air drying chamber (20).

6. System according to one of claims 1 to 4,
characterised in that
the hot air blower device (28) is allocated to the hot air drying chamber (20).

7. System according to one of the preceding claims,
characterised in that
the air heater is formed as a direct gas burner.

8. System according to one of the preceding claims,
characterised in that
the hot air flow is able to be heated by the air heater device (22) to a temperature in the temperature range of between 40 and 80°, preferably 50° and 75°.

9. System according to one of the preceding claims,
characterised in that
the circulation fan (26) of the air heating device (22) is designed for a working pressure of 400 Pascal and/or a volumetric flow of 30,000 m^3/h.

10. Method for drying a multi-part plaster mould in which a mould cavity for a sanitary ceramic object is formed, wherein the mould cavity has a slurry pouring opening and a ventilation opening,
wherein it is provided that:

a plaster mould is arranged in a drying space in the wet state directly after its production, before another ceramic object has been moulded with it;
the drying space is applied with a hot air flow which has a temperature in the range of between 40° and 80°C, preferably 50° and 75°C, and flows over the outer side of the plaster mould arranged in the drying space with a speed of 10 m/sec;
a further hot air flow is blown into the mould cavity arranged within the plaster mould to be dried via a pressure line connected to the slurry pouring opening or to the ventilation opening of the mould cavity by means of a pressure blower feeding the pressure line with a pressure of greater than 1,000 Pascal.

11. Method according to claim 10,
characterised in that
the pressure blower blows the hot air flow with a pressure in the pressure range of between 2,000 and 10,000 Pascal, preferably with a pressure of 8,000 Pascal, into the plaster mould.

12. Method according to claim 10 or 11,
characterised in that
the hot air blown into the mould cavity of the plaster mould leaves the plaster mould via one or more of its openings.

13. Method according to one of claims 10 to 12,
characterised in that
the hot air flow blown into the mould cavity of the plaster mould flows over surfaces between the mould parts of the plaster mould, at least in the case of its exit, and flows out at least partially through gaps between the mould parts of the plaster mould.

14. Method according to one of claims 10 to 13,
characterised in that
the hot air exiting from the plaster mould of the hot air flow blown into the mould cavity of the plaster mould enters the hot air flow flowing through the drying space.

15. Method according to one of claims 10 to 14,
characterised in that
the pressure blower which blows the hot air flow into the mould cavity of the plaster mould sucks in the hot air directly from the drying space, or at another point, from the circuit of the hot air flow.

16. Method according to one of claims 10 to 15,
characterised in that
the hot air flow flowing through the drying space is heated by means of an air heater projecting into the drying space or at another point of the circuit of the hot air flow.

17. Method according to one of claims 10 to 16,
characterised in that
the hot air flow flowing through the drying space is guided in the circuit.

18. Method according to claim 17,
characterised in that
the hot air flow guided in the circuit communicates with an exhaust air introduction device and/or a fresh air supply device.

Revendications

1. Installation servant à sécher au moins un moule en plâtre (12) en plusieurs parties, dans lequel une cavité de moulage (14) est réalisée pour un objet sanitaire en céramique, sachant que la cavité de moulage (14) présente une ouverture de coulée de barbotine (16) et une ouverture d'évacuation d'air (18), et l'installation (10) présente une chambre de séchage d'air chaud (20) pour le moule en plâtre (2) à sécher au moins au nombre de un et un dispositif de soufflante d'air chaud (28), qui est prévu pour sécher le moule en plâtre (12) au moins au nombre de un, sachant que le dispositif de soufflante d'air chaud (28) présente au moins une soufflante à pression (40), qui peut être raccordée par une conduite tubulaire flexible (32) à l'ouverture de coulée de barbotine (16) ou à l'ouverture d'évacuation d'air (18) du moule en plâtre (12) à sécher au moins au nombre de un, sachant que le dispositif de soufflante d'air chaud (28) est relié côté entrée à une canalisation (34), qui introduit de l'air chaud en provenance de la chambre de séchage d'air chaud (20), par le dispositif de soufflante d'air chaud (28) et la par la conduite tubulaire flexible (32), dans la cavité de moulage (14) du moule en plâtre (12),
caractérisée en ce
que la chambre de séchage peut être alimentée en air chaud au moyen d'un dispositif de chauffage d'air (22), qui présente un réchauffeur d'air (24) et un ventilateur de circulation (26).

2. Installation selon la revendication 1,
caractérisée en ce
que le dispositif de soufflante d'air chaud (28) présente un nombre donné de soufflantes à pression (40) pour un nombre donné de moules en plâtre (12) à sécher prévus dans la chambre de séchage d'air chaud (20).

3. Installation selon la revendication 2,
caractérisée en ce
que le dispositif de soufflante d'air chaud (28) présente une soufflante à pression (40) pourvue d'un nombre donné de conduites de raccordement (30) pour un nombre donné de moules en plâtre (12) à sécher prévus dans la chambre de séchage d'air chaud (20).

4. Installation selon la revendication 1,
caractérisée en ce
que la soufflante à pression (40) au moins au nombre de une peut être raccordée par une conduite tubulaire flexible (32) à l'ouverture de coulée de barbotine (16) ou à l'ouverture d'évacuation d'air (18) du moule de plâtre (12) à sécher au moins au nombre de un.

5. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisée en ce
que le dispositif de soufflante d'air chaud (28) est disposé dans la chambre de séchage d'air chaud (20).

6. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisée en ce
que le dispositif de soufflante d'air chaud (28) est associé à la chambre de séchage d'air chaud (20).

7. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce
que le réchauffeur d'air est réalisé sous la forme d'un brûleur de gaz direct.

8. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce
que le flux d'air chaud peut être réchauffé par le dispositif de chauffage d'air (22) à une température située dans la plage de température comprise entre 40° et 80°, de préférence entre 50° et 75°.

9. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce
que le ventilateur de circulation (26) du dispositif de chauffage d'air (22) est configuré pour une pression de travail de 400 Pa et/ou pour un débit volumique de 30 000 m^3/h.

10. Procédé servant à sécher un moule en plâtre en plusieurs parties, dans lequel une cavité de moulage est réalisée pour un objet sanitaire en céramique, sachant que la cavité de moulage présente une ouverture de coulée de barbotine et une ouverture d'évacuation d'air,
sachant qu'on prévoit :

qu'un moule en plâtre est disposé dans une enceinte de séchage à l'état humide directement après sa fabrication, avant même qu'un objet en céramique ait été moulé à l'aide dudit moule en plâtre ;
que l'enceinte de séchage est soumise à l'action d'un flux d'air chaud, qui présente une température située la plage comprise entre 40° et 80°, de préférence entre 50° et 75° et qui se déverse

à une vitesse de 10 m/sec au-dessus du côté extérieur du moule en plâtre disposé dans l'enceinte de séchage ;
qu'un flux d'air chaud supplémentaire est soufflé dans la cavité de moulage disposée à l'intérieur du moule en plâtre à sécher, par l'intermédiaire d'une conduite de pression raccordée à l'ouverture de coulée de barbotine ou à l'ouverture d'évacuation d'air de la cavité de moulage, au moyen d'une soufflante à pression alimentant la conduite de pression, à une pression supérieure à 1 000 Pa.

11. Procédé selon la revendication 10,
caractérisé en ce
que la soufflante à pression souffle dans le moule en plâtre le flux d'air chaud à une pression située dans la plage de pression comprise entre 2 000 et 10 000 Pa, de préférence à une pression de 8 000 Pa.

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11,
caractérisé en ce
que l'air chaud soufflé dans la cavité de moulage du moule en plâtre quitte le moule en plâtre par l'intermédiaire d'une ou de plusieurs de ses ouvertures.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12,
caractérisé en ce
que le flux d'air chaud soufflé dans la cavité de moulage du moule en plâtre se déverse, au moins lors de sa sortie, au-dessus de surfaces entre les parties de moule du moule en plâtre et se déverse au moins en partie en sortant par des fentes entre les parties de moule du moule en plâtre.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 13,
caractérisé en ce
que l'air chaud, sortant du moule en plâtre, du flux d'air chaud soufflé dans la cavité de moulage du moule en plâtre entre dans le flux d'air chaud parcourant l'enceinte de séchage.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 14,
caractérisé en ce
que la soufflante à pression, qui souffle le flux d'air chaud dans la cavité de moulage du moule en plâtre, aspire l'air chaud directement depuis l'enceinte de séchage ou, à un autre endroit, depuis le circuit du flux d'air chaud.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 15,
caractérisé en ce
que le flux d'air chaud traversant l'enceinte de séchage est chauffé au moyen d'un réchauffeur d'air dépassant dans l'enceinte de séchage ou à un autre endroit du circuit du flux d'air chaud.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 16,
caractérisé en ce
que le flux d'air chaud traversant l'enceinte de séchage est acheminé dans le circuit.

18. Procédé selon la revendication 17,
caractérisé en ce
que le flux d'air chaud acheminé dans le circuit communique avec un dispositif d'évacuation d'air d'échappement et/ou avec un dispositif d'amenée d'air frais.

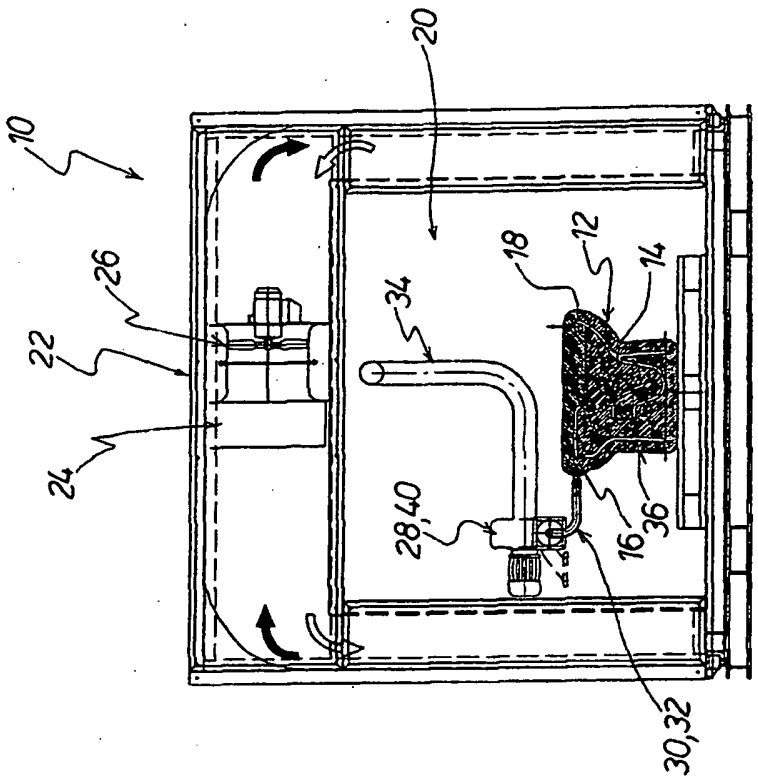

10
20
26
22
24
34
18
12
14
28,40
16
36
30,32

FIG.2

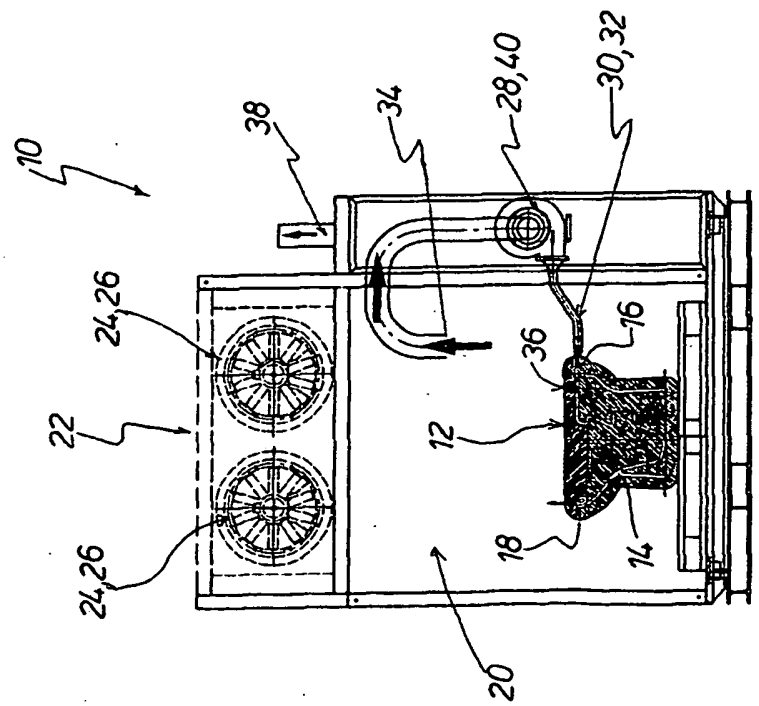

10
38
34
28,40
30,32
24,26
22
16
36
12
18
14
24,26
20

FIG.1

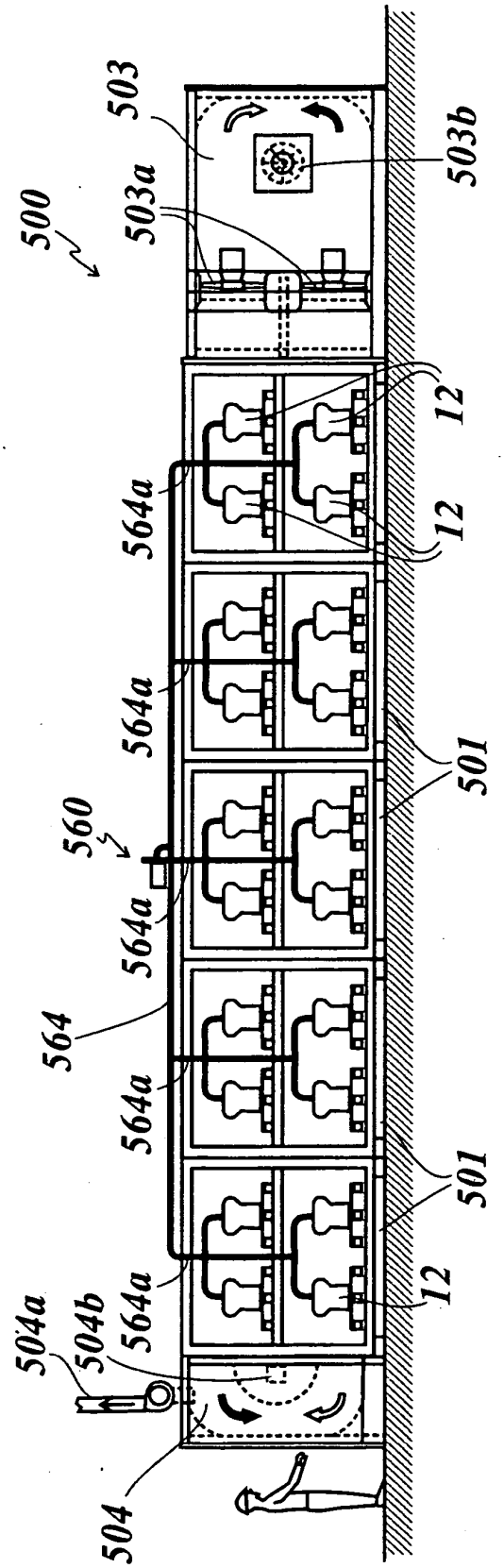

503
503a
503b
500
12
564a
501
560
564
504a
504b
504

Fig. 3

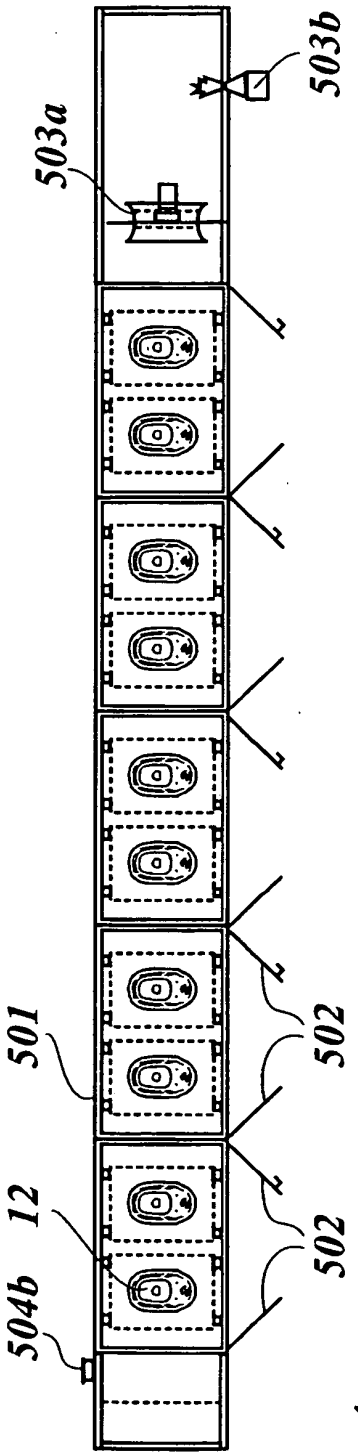

503a
503b
501
502
12
504b

Fig. 4

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 2314142 A1 **[0006]**
- DD 299717 A7 **[0007]**