



(11)

EP 1 373 984 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.08.2007 Patentblatt 2007/31

(51) Int Cl.:
G03G 15/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02722254.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/003115

(22) Anmeldetag: **21.03.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/077720 (03.10.2002 Gazette 2002/40)

(54) **VERFAHREN ZUM ERWÄRMEN UND FIXIEREN EINES FARBAUFTRAGES AUF EINEM PLATTENFÖRMIGEN TRANSPARENTEN TRÄGER**

METHOD FOR HEATING AND FIXING A COLOUR INKING ON A TRANSPARENT PLATE-SHAPED SUPPORT

PROCEDE POUR CHAUFFER ET FIXER UNE COUCHE DE COULEUR SUR UN SUPPORT TRANSPARENT SOUS FORME DE PLAQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
LT LV SI

- **LATTERMANN, Birgit**
64560 Ried-Stadt (DE)
- **HOMMES, Hans-Jürgen**
57548 Herkersdorf (DE)
- **JUNG, Dieter**
57567 Daaden (DE)

(30) Priorität: **22.03.2001 DE 10114526**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(74) Vertreter: **Fleck, Hermann-Joseph**
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)

(73) Patentinhaber: **Schott AG**
55122 Mainz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 261 116 DE-A- 4 034 499
DE-A- 19 857 044

(72) Erfinder:

- **SCHULTHEIS, Bernd**
55270 Schwabenheim (DE)
- **SOLBACH, Rainer**
57520 Langenbach (DE)

- **DUNN S ET AL: "ROTATING FUSER BASE, PASSIVE RADIANT BASE" XEROX DISCLOSURE JOURNAL, XEROX CORPORATION. STAMFORD, CONN, US, Bd. 5, Nr. 2, März 1980 (1980-03), Seiten 167-168, XP002169752**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 373 984 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erwärmen und Fixieren eines Farbauftrages, insbesondere eines Tonerpulvers auf einem plattenförmigen Träger, bei dem der auf der beschichteten Oberseite des Trägers aufgetragene Farbauftrag durch Wärmeeinwirkung auf dem Träger fixiert wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Die Verwendung einer Infrarot-Strahlung zum Erwärmen und Fixieren eines auf einem Papier oder blattförmigen Träger aufgetragenen Farbauftrages ist aus der DE 198 57 044 A1 bekannt. Die kurzwellige Infrarot-Strahlung hat dabei eine typische Emissionstemperatur von 2000 bis 2500 K. Papier hat ein niedriges Flächengewicht, das in der Regel kleiner als 100 g/m² ist.

[0003] Ein weiteres Verfahren zur Tonerfixierung ist aus der EP 0 989 473 A2 bekannt. Dabei wird mit einer induktiv beheizten Walze das Tonerpulver auf dem Papier fixiert.

[0004] Bei diesem bekannten Verfahren wird dünnes Kopierpapier relativ schnell aufgeheizt, da es in der Regel auch ein Flächengewicht von < 100 g/m² aufweist. Dickwandige plattenförmige Materialien, wie Glas- oder Keramikplatten, Kunststoffplatten usw. können auf diese Art nicht so ohne Weiteres aufgeheizt werden, da sie ein deutlich höheres Flächengewicht und daher eine deutlich höhere Wärmekapazität aufweisen.

[0005] Eine Wärmeschmelzvorrichtung ist auch aus der DE-A-22 61 116 bekannt, wobei je eine elektrisch geheizte Platte in Behältern über und unter einer Papierbahn zum Fixieren eines Tonerbildes mit thermisch gleichmässiger Strahlung führt.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, mit dem bzw. der schnell und effizient auf plattenförmigen Materialien mit hohem Flächengewicht Tonerpulver, insbesondere keramisches und duroplastisches Tonerpulver mit guter Haftung fixiert werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung mit einem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Verschiedene vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0008] Der Energieeintrag erfolgt dabei sowohl über die beschichtete Oberseite des Trägers als auch über die nicht beschichtete Unterseite des Trägers mit unterschiedlich wählbarer Beaufschlagung aus Infrarotstrahlung, Heissluftstrom und Mikrowellenstrahlung. Der Träger lässt einen Teil der Beaufschlagung durch und absorbiert einen Teil derselben. Die Beaufschlagung der Rückseite des Trägers bewirkt zum einen, dass durch teilweise Absorption sich das Material des Trägers gleichmäßig aufheizt, und zum anderen, dass an der Grenzfläche zwischen dem Farbauftrag und dem Träger eine erhöhte Absorption im Tonerpulver stattfindet, was zu einem besseren Aufschmelzen des Tonerpulvers und damit auch zu einer besseren Haftung auf dem Träger führt. Der Energieeintrag ist auch weitgehend unabhängig vom Tonerbelegungsgrad und von der Art des

Tonerpulvers, was bei Direktbedruckung unterschiedlicher Trägermaterialien mit unterschiedlichem Tonerpulver, wie thermoplastischen, duroplastischen oder keramischen Tonerpulvern besonders vorteilhaft ist.

[0009] Insbesondere die Infrarot-Strahler erstrecken sich über den gesamten Farbauftrag des stillstehenden Trägers oder sie bilden eine Durchlaufstrecke, die mit der Geschwindigkeit des Trägers und ihrer Länge eine ausreichende Aufheiz- und Fixierzeit gewährleisten. Teilreflektoren bündeln die Strahlung auf den Farbauftrag und richten auch vom Träger reflektierte Strahlung wieder auf den Träger. Dabei können die der beschichteten Oberseite des Trägers zugeordneten Teilreflektoren zu einer Reflektoreinheit vereinigt sein.

[0010] In der Zeichnung dargestellt sind Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

Fig. 1 eine Durchlaufvorrichtung im Schnitt mit einer Durchlaufkammer und beidseitig angeordneten Infrarot-Strahlern,

Fig. 2 die Durchlaufvorrichtung nach Fig. 1 mit einer zusätzlichen oberseitigen Beaufschlagung des Trägers mit einem Heissluftstrom,

Fig. 3 eine Vorrichtung mit einer Heissluft-Beaufschlagung der beschichteten Oberseite und

Fig. 4 eine Vorrichtung mit einer Mikrowellen-Kammer.

[0011] Bei der Durchlaufvorrichtung nach Fig. 1 wird das erfindungsgemäße Verfahren angewendet, denn der durchgeführte Träger 1 wird auf der beschichteten Oberseite 1.1 und der nicht beschichteten Rückseite der Unterseite 1.2 mit einer Infrarot-Strahlung beaufschlagt, die von Infrarot-Strahlern 3 ausgeht, die auf beiden Seiten des Trägers 1 angeordnet sind. Mehrere Infrarot-Strahler 3 sind in gleicher Teilung jedoch um eine halbe Teilung gegeneinander versetzt der Ober- und Unterseite 1.1 und 1.2 des Trägers 1 zugeordnet. Dabei wird der Träger 1 von Transportwalzen 2 bewegt. Die Geschwindigkeit dieser Bewegung und die Länge dieser "Durchlaufkammer" sind so abgestimmt, dass eine ausreichende Bestrahlungszeit und Fixierzeit gewährleistet wird. Die Infrarot-Strahler 3 sind jeweils in halbkreisförmigen Teilreflektoren 4.1 bzw. 4.2 angeordnet, so dass eine Bündelung der Strahlung in Richtung Träger 1 erfolgt und dass vom Träger 1 reflektierte Strahlung wieder zurück reflektiert wird. Die Teilreflektoren 4.1 auf der beschichteten Oberseite 1.1 des Trägers 1 sind zu einer Reflektoreinheit 4 vereinigt, während auf der nicht beschichteten Unterseite 1.2 des Trägers 1 die Teilreflektoren 4.2 stets zwischen zwei Transportwalzen 2 angeordnet sind.

[0012] Die Infrarot-Strahler 3 sind z.B. als Dunkelstrahler, Halogenstrahler, Quarzstrahler oder Carbonstrahler ausgebildet, deren Strahlungsmaximum zwischen 0,8 µm und 5 µm und jeweils deren Emissions-

temperaturen zwischen 1000 K und 750 K liegen. Die Dicke des Trägers liegt im Bereich zwischen 3 mm und 8 mm gewählt werden. Glas oder Glaskeramik mit einer Transmission > 20 %, vorzugsweise > 50 %, für die kurzwellige Infrarot-Strahlung eignet sich besonders gut als Trägermaterial. Auch andere Materialien mit ausreichend großer Transmission für Infrarot-Strahlung sind mit gleich guter Wirkung verwendbar.

[0013] In einem weiter bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Strahler als Keramikstrahler ausgebildet. Diese besitzen ein Strahlungsmaximum zwischen 3,5 und 4 μm und eine Strahlungstemperatur im Bereich zwischen 500 und 600°C.

[0014] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist der konstruktive Aufbau mit den Transportwalzen 2, den Infrarot-Strahlern 3 und den Teilreflektoren 4.1 und 4.2 praktisch gleich. Zur Erwärmung und Fixierung des Tonerpulvers auf der beschichteten Oberseite 1.1 des Trägers 1 wird zusätzlich jedoch noch ein Heißluftstrom 10 über den Farbauftrag des Trägers 1 geleitet, der von einem Heißluftgebläse 6 in einem Leitungssystem 5 in Zirkulation gehalten wird. Die Teilreflektoren 4.1 der Reflektoreinheit 4 schließen Einstromkammern 11 ab, denen über Zuführleitungen 5.1 die Heißluft zugeführt wird. Die Heißluft tritt über Luftdurchtrittsöffnungen 7 der Teilreflektoren 4.1 aus den Einstromkammern 11 aus und heizt den Farbauftrag zusätzlich auf. Zwischen den Teilreflektoren 4.1 weist die Reflektoreinheit 4 Absaugöffnungen 8 auf, über die die Heißluft in Absaugkammern 12 eingesaugt wird. In den Absaugkammern 12 werden die eingesaugte Luft über Filter 9 geleitet und die enthaltenen Verunreinigungen zurückgehalten. Die von Verunreinigungen befreite und abgekühlte Luft gelangt über Absaugleitungen 5.2 wieder zum Heißluftgebläse 6 zurück, wo sie nach Erwärmung und Druckanhebung wieder dem Zirkulations-Kreislauf 5 zugeführt wird. Die Beaufschlagung des Farbauftrages mit zusätzlicher Heißluft bringt eine Verbesserung in der Aufheizzeit und damit auch der Tonerfixierung. Das Heißluftgebläse 6 kann als Radialgebläse ausgebildet sein, das axial die Luft aus den Absaugleitungen 5.2 ansaugt und aufgeheizt radial den Zuführleitungen 5.1 zuführt.

[0015] Wie erwähnt, kann das Verfahren auch in einer als Aufnahmekammer ausgebildeten Vorrichtung ohne Transportwalzen vorgenommen werden. Die Teilreflektoren 4.2 sind dann auch zu einer Reflektoreinheit vereinigt und der Träger 1 wird in die Aufnahmekammer gebracht und für eine vorgegebene Zeit der Infrarot-Strahlung zusammen mit Heißluftstrom und/oder einer Mikrowellenstrahlung ausgesetzt. Die Kombination mit Heißluft und/oder Mikrowellenstrahlung kann nach Bedarf gewählt werden, wobei Material, Dicke und Transmissionsgrad des Trägers 1 zu berücksichtigen sind.

[0016] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 wird die beschichtete Oberseite 1.1 des Trägers 1 zusätzlich mit einem gerichteten und gebündelten Heißluftstrom 10 beaufschlagt. Dabei wird der Träger 1 auf Transportrollen 2 an dem feststehenden Heißluftgebläse 6 vorbei be-

wegt, das in einem Gehäuse 15 untergebracht ist. Der vom Heißluftgebläse 6 erzeugte Luftstrom wird dabei noch über eine Heizung 13 erwärmt und über ein Leitelement 14 gezielt einer Ausströmöffnung 16 zugeführt. Das Leitelement 14 bildet mit dem Gehäuse 15 einen Ausströmkanal 17 und einen Einsaugkanal 18 für den Luftstrom 10.

[0017] In Fig. 4 ist zusätzlich eine Mikrowellenkammer 24 gezeigt, bei der über Verschlussorgane 25 der Träger 1 eingebracht und herausgenommen werden kann. Während der Beaufschlagung der nicht beschichteten Unterseite 1.2 des Trägers bleiben die Verschlussorgane 25 geschlossen. Die Mikrowellenkammer 24 ist nach außen abgeschirmt, so dass die Mikrowellenstrahlung nur im Innenraum auftritt. Der Transport des Trägers 1 in die und aus der Mikrowellenkammer 24 übernehmen Transportrollen 2. Zwischen den Transportrollen 2 sind Mikrowellenklystrons 23 angeordnet, die mittels eines Pyrometers 26 geregelt werden. Pyrometer, insbesondere solche, die im Spektralbereich mit Wellenlängen um die 5,5 μm bzw. im Bereich 7,5 bis 8,2 μm empfindlich sind, eignen sich besonders gut zur Überwachung der Oberflächentemperatur von Gläsern oder Glaskeramiken. Aufgrund der relativ guten Ankopplung von Trägermaterialien aus einer Alumosilikat-Glaskeramik in Hochquarzmischkristall-Modifikation (HQMK) ist eine Temperaturüberwachung besonders wichtig, um Überhitzungen des Tonermaterials und des Trägermaterials zu verhindern.

[0018] Pyrometer bieten weiterhin den Vorteil, dass sie relativ unempfindlich bezüglich Mikrowellenstrahlung sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erwärmen und Fixieren eines als Tonerpulver ausgebildeten Farbauftrages auf einem Träger (1), bei dem der auf der beschichteten Oberseite des Trägers (1) aufgetragene Farbauftrag durch auf die Oberseite und die Unterseite des Trägers (1) einwirkende Wärme auf dem Träger (1) fixiert wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beschichtete Oberseite (1.1) und die nicht beschichtete Unterseite (1.2) des plattenförmigen Trägers mit Infrarotstrahlung beaufschlagt werden,
dass ein Träger (1) mit einem Flächengewicht von > 1000g/qm verwendet wird, der einen Teil der auf die nicht beschichtete Unterseite (1.2) des Trägers (1) gerichtete Beaufschlagung durchlässt und einen anderen Teil derselben absorbiert, und wobei ein keramischer oder duroplastischer Toner für den Farbauftrag verwendet wird,
dass als Träger (1) ein transparentes Material, nämlich Glas, Glaskeramik oder Kunststoff, verwendet wird, das im Spektralbereich mit einer Wellenlänge von 0,8 μm bis 5 μm eine Transmission > 20 % aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Träger (1) ein Material verwendet wird, das im Spektralbereich mit einer Wellenlänge von 0,8 μm bis 5 μm eine Transmission > 50 % aufweist. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (1) ein Absorptionsspektrum im Bereich mit einer Wellenlänge von etwa 3,2 bis 3,8 μm aufweist. 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beschichtete Oberseite (1.1) und die nicht beschichtete Unterseite (1.2) des Trägers (1) einem Heißluftstrom (10) ausgesetzt wird, der vorzugsweise gebündelt auf den Farbauftrag gerichtet wird, wenn der Träger (1) für Wärme einen geringen Transmissionsgrad aufweist. 15
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Träger (1) mit einem Transmissionsgrad für Wärme > 20 %, vorzugsweise > 50 % verwendet wird. 25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (1) auf der beschichteten Oberseite (1.1) und/oder der nicht beschichteten Unterseite (1.2) einer Mikrowellenstrahlung ausgesetzt wird, deren Frequenz im Wesentlichen der Resonanzfrequenz, also der Mikrowellen-Ankoppelfrequenz, der Molekularstruktur des Trägers (1) entspricht. 30 35
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Träger (1) aus Alumosilikat in Hochquarzmischkristall-Modifikation HQMK verwendet wird, der mit einer Mikrowellenfrequenz von 2,54 GHz beaufschlagt wird. 40

Claims

1. Method for heating and fixing an application of colour, formed as toner powder, on a substrate (1), in which the application of colour applied to the coated upper side of the substrate (1) is fixed on the substrate (1) by heat acting on the upper side and the underside of the substrate (1),
characterized
in that the coated upper side (1.1) and the uncoated underside (1.2) of the plate-like substrate have infrared radiation applied to them,
in that a substrate (1) having a weight per unit area of > 1000 g/m² is used, which lets through part of 50 55

the application aimed at the uncoated underside (1.2) of the substrate (1) and absorbs another part of the same, and a ceramic or thermosetting plastic toner being used for the application of colour,
in that the substrate (1) used is a transparent material, namely glass, glass ceramic or plastic, which has a transmission > 20% in the spectral range having a wavelength from 0.8 μm to 5 μm .

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the substrate (1) used is a material which has a transmission > 50% in the spectral range having a wavelength from 0.8 μm to 5 μm .
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the substrate (1) has an absorption spectrum in the range having a wavelength from about 3.2 to 3.8 μm .
4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the coated upper side (1.1) and the uncoated underside (1.2) of the substrate (1) are subjected to a hot air stream (10), which is preferably aimed at the application of colour in a focused manner, if the substrate (1) has a low level of transmission for heat.
5. Method according to Claim 4, **characterized in that** a substrate (1) having a level of transmission for heat > 20%, preferably > 50%, is used.
6. Method according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that**, on the coated upper side (1.1) and/or the uncoated underside (1.2), the substrate (1) is subjected to microwave radiation the frequency of which corresponds substantially to the resonant frequency, that is to say the microwave injection frequency, of the molecular structure of the substrate (1).
7. Method according to Claim 6, **characterized in that** a substrate (1) of aluminosilicate in the high quartz mixed crystal modification, i.e. HQMC, is used, to which a microwave frequency of 2.54 GHz is applied.

Revendications

1. Procédé pour chauffer et fixer une couche de couleur déposée sous la forme de poudre toner sur un support (1), dans lequel la couche de couleur déposée sur la face supérieure revêtue du support (1) est fixée sur le support (1) au moyen de chaleur agissant sur la face supérieure et sur la face inférieure du support (1),
caractérisé
en ce que la face supérieure (1.1) revêtue et la face inférieure (1.2) non revêtue du support sous forme

de plaque sont soumises à un rayonnement infra-rouge,

en ce qu'un support (1) d'un poids surfacique > 1000 g/m², qui laisse passer une partie du rayonnement dirigé sur la face inférieure (1.2) non revêtue du support (1) et qui absorbe une autre partie de celle-ci, est utilisé, un toner céramique ou thermodurcissable étant utilisé en tant que couche de couleur,
en ce qu'un matériau transparent, c'est-à-dire du verre, une vitrocéramique ou une matière synthétique, présentant une transmission > 20 % dans la plage spectrale des longueurs d'onde de 0,8 µm à 5 µm est utilisé en tant que support (1).

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé
en ce qu'un matériau présentant une transmission > 50 % dans la plage spectrale des longueurs d'onde de 0,8 µm à 5 µm est utilisé en tant que support (1).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé
en ce que le support (1) présente un spectre d'absorption dans la plage des longueurs d'onde d'environ 3,2 à 3,8 µm.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé
en ce que la face supérieure (1.1) revêtue et la face inférieure (1.2) non revêtue du support (1) sont exposées à un flux d'air chaud (10) qui est dirigé de préférence en faisceau sur la couche de couleur dans le cas où le support (1) présente un taux de transmission de la chaleur réduit.
5. Procédé selon la revendication 4,
caractérisé
en ce qu'un support (1) présentant un taux de transmission de la chaleur > 20 %, de préférence > 50 %, est utilisé.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé
en ce que le support (1) est exposé, sur la face supérieure (1.1) revêtue et/ou sur la face inférieure (1.2) non revêtue, à un rayonnement par micro-ondes dont la fréquence correspond sensiblement à la fréquence de résonance, donc à la fréquence de couplage des micro-ondes, de la structure moléculaire du support (1).
7. Procédé selon la revendication 6,
caractérisé
en ce qu'il est fait appel à un support (1) en silicate d'aluminium dans la modification de cristal en solution solide à haute teneur en quartz, qui est soumis à une fréquence micro-ondes de 2,54 GHz.

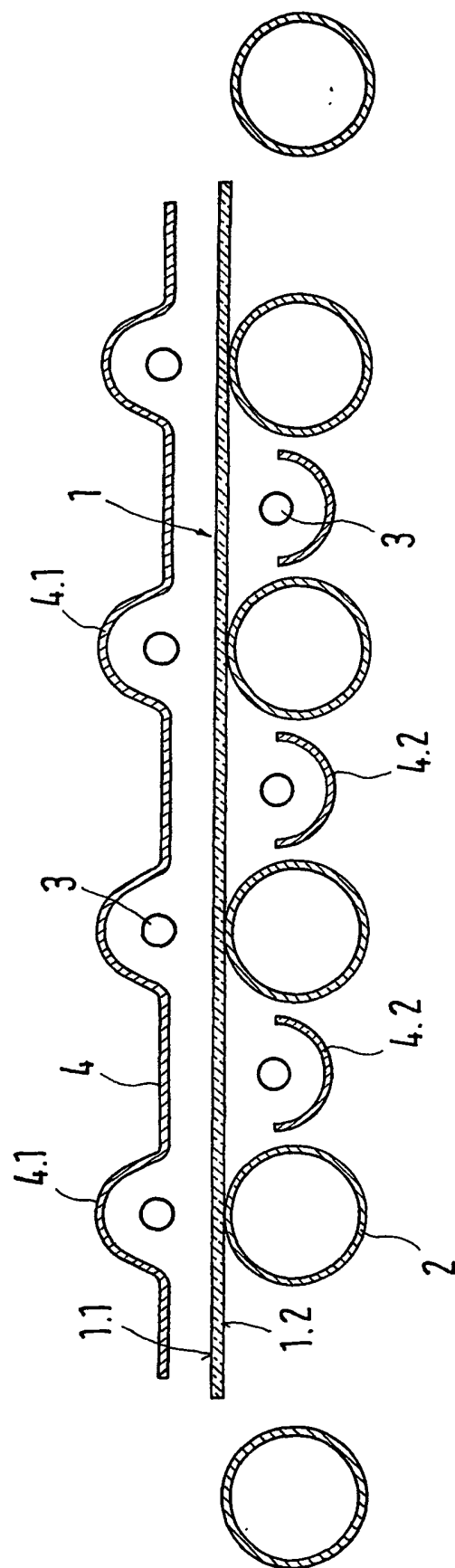


Fig.1

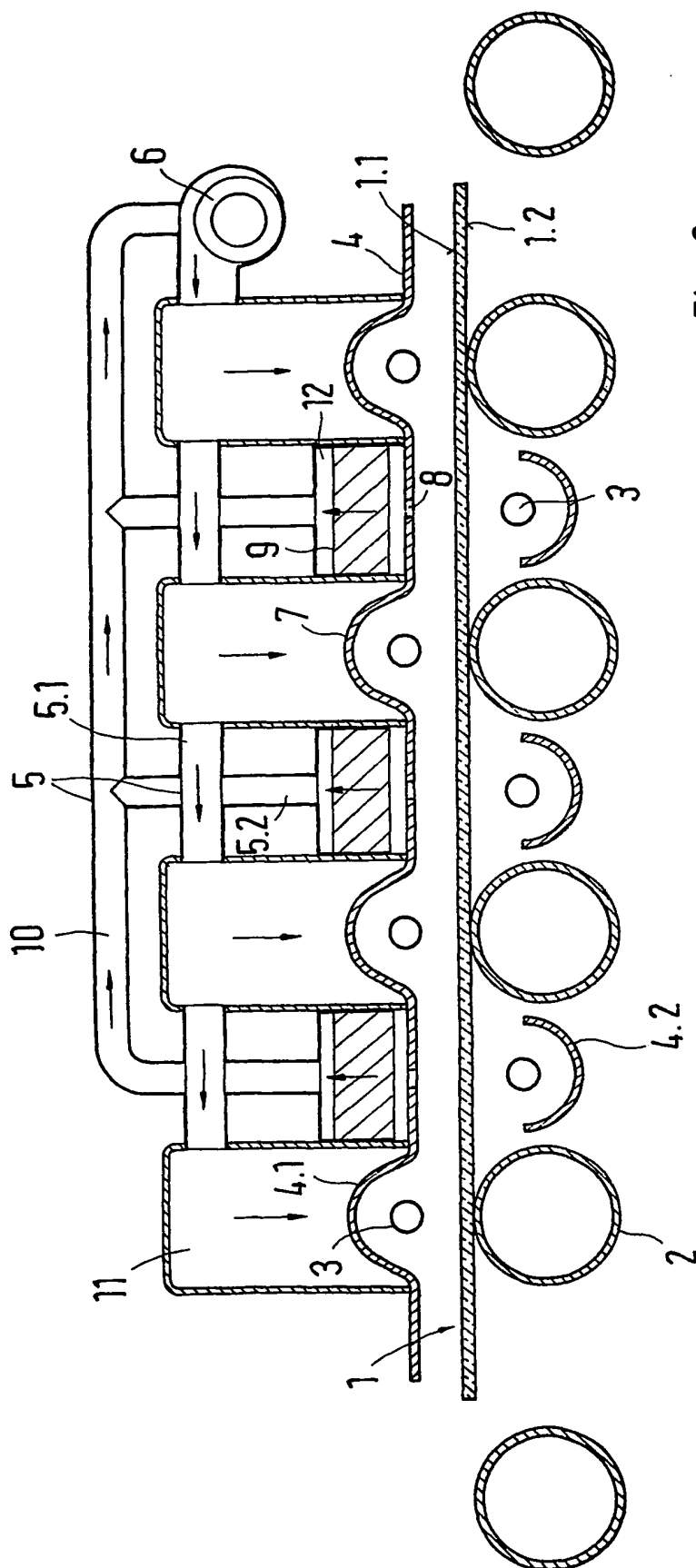


Fig. 2

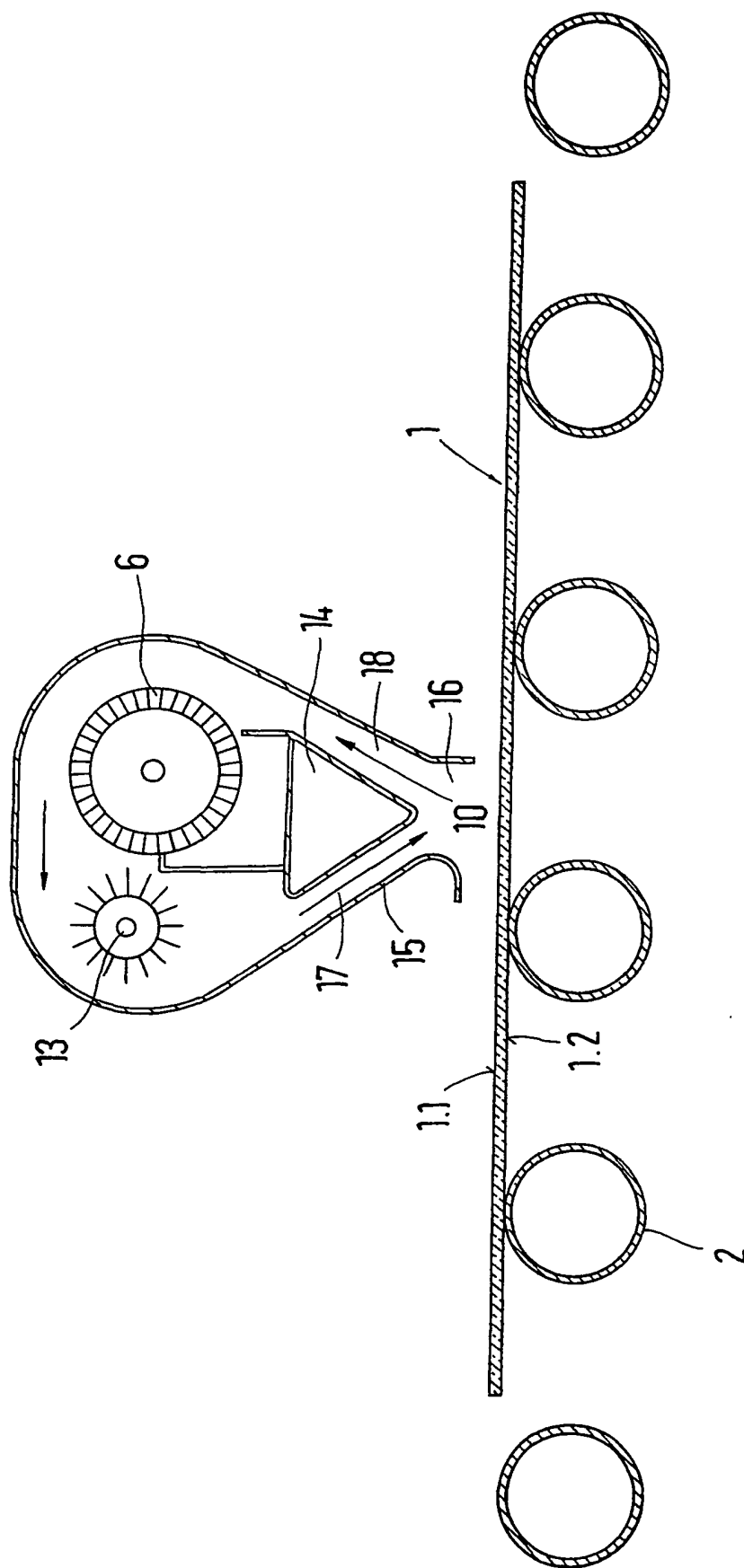


Fig. 3

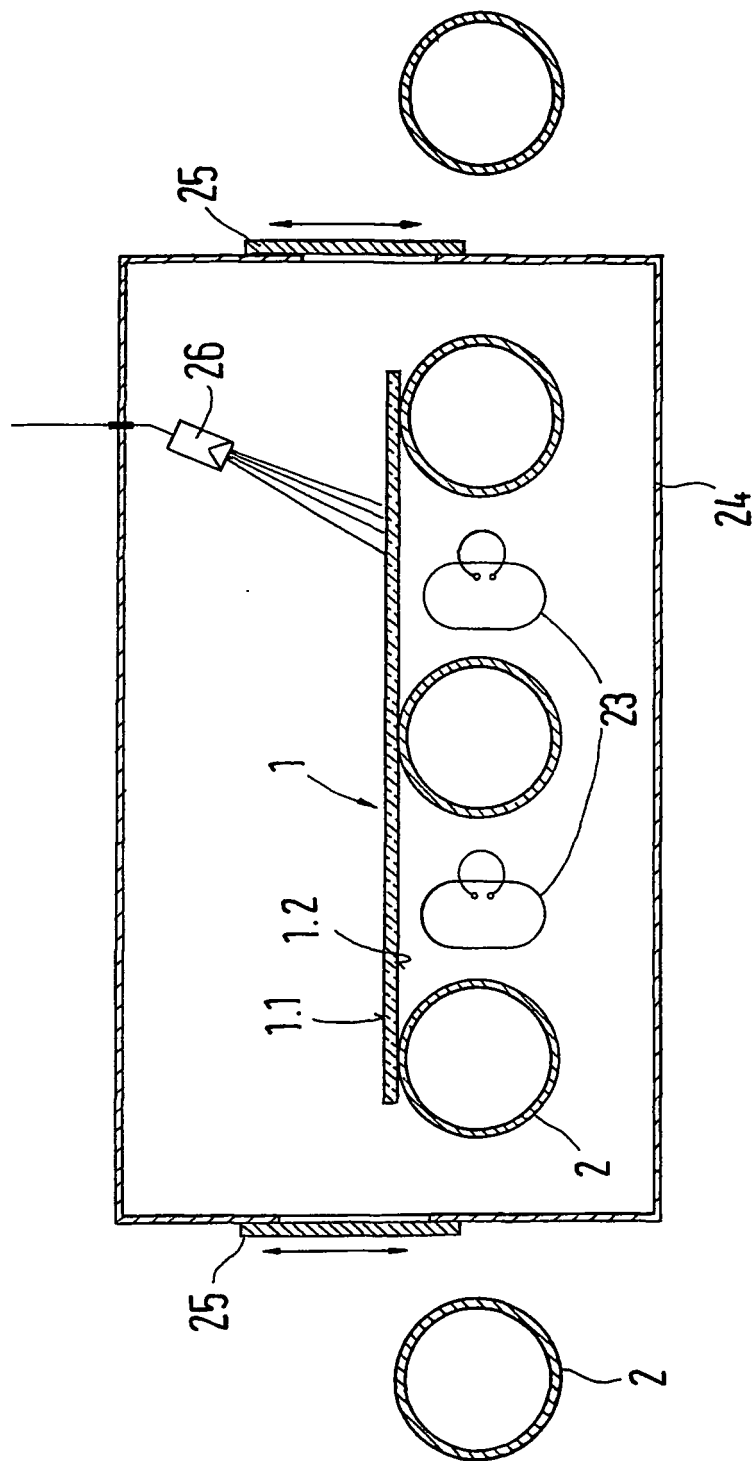


Fig. 4

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 19857044 A1 [0002]
- EP 0989473 A2 [0003]
- DE 2261116 A [0005]