



(11)

EP 4 414 179 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2024 Patentblatt 2024/33

(21) Anmeldenummer: **23201749.1**

(22) Anmeldetag: **05.10.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B41J 11/00 (2006.01)	B65G 21/20 (2006.01)
F26B 15/12 (2006.01)	F26B 15/18 (2006.01)
F26B 25/00 (2006.01)	B41F 21/00 (2006.01)
B41F 23/04 (2006.01)	B41F 21/08 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41J 11/0005; B41J 11/0045; F26B 3/30;
F26B 15/12; F26B 15/18; F26B 25/004;
 B41F 21/00; B41F 21/08; B41F 23/0443;
 B41F 23/0453; B41F 23/0456; B41F 23/0466;
 B41F 23/0483; B41J 11/00216; B41J 11/0022;

(Forts.)

(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 ME MK MT NL
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- Koch, Annemarie
01156 Dresden (DE)
- Taschenberger, Volker
01640 Coswig (DE)

(74) Vertreter: **Koenig & Bauer AG**
- Lizenzen - Patente -
Friedrich-Koenig-Straße 4
97080 Würzburg (DE)

(30) Priorität: 09.02.2023 DE 102023103173

(71) Anmelder: **Koenig & Bauer AG**
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder:
• Koch, Heinz Michael
01156 Dresden-Cossebaude (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54) **TROCKNUNGSEINRICHTUNG ZUM TROCKNEN EINER VON EINER DRUCKMASCHINE
BEDRUCKTEN UND/ODER LACKIERTEN OBERFLÄCHE EINES BOGENFÖRMIGEN
SUBSTRATS DURCH EINE BEAUFSCHLAGUNG MIT WÄRME**

(57) Die Erfindung betrifft eine Trocknungseinrichtung zum Trocknen einer von einer Druckmaschine bedruckten und/oder lackierten Oberfläche eines bogenförmigen Substrats durch eine Beaufschlagung mit Wärme, wobei die Trocknungseinrichtung ein Transportband aufweist, wobei das Transportband das bedruckte und/oder lackierte Substrat durch die Trocknungseinrichtung bewegend ausgebildet ist, wobei die Trocknungseinrichtung an ihrer der Oberfläche des zu trocknenden Substrats zugewandten Seite ein vom Transportband und dem dort aufliegenden bedruckten und/oder lackierten Substrat beabstandet angeordnetes Leitgitter (04) aufweist, wobei das Leitgitter (04) zu seiner mechanischen Befestigung in der Trocknungseinrichtung mehrere Lagerpunkte (LP1; LP2; LP3; LP4) aufweist, wobei nur ein einziger dieser Lagerpunkte (LP1) als ein Festlager und die übrigen Lagerpunkte (LP2; LP3; LP4) jeweils als ein Loslager ausgebildet sind.

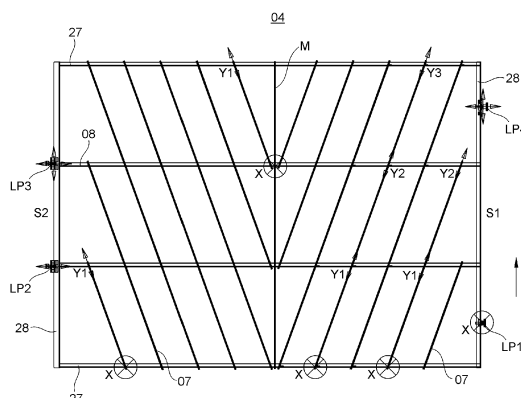


Fig. 7

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
B65H 5/00

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trocknungseinrichtung zum Trocknen einer von einer Druckmaschine bedruckten und/oder lackierten Oberfläche eines bogenförmigen Substrats durch eine Beaufschlagung mit Wärme gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Durch die US 3,920,328 A ist ein elektrostatischer Kopierer bekannt, mit Mitteln zum Erzeugen eines entwickelten Bildes auf einem Blatt Papier, einem Gehäuse, in dem das entwickelte Bild zum Kleben auf das Blatt Papier erwärmbar ist, elektrisch erregbaren Mitteln zum Erwärmen des entwickelten Bildes und einer Stromquelle, wobei das Heizmittel mit Strom versorgt werden kann, Mittel zum Bewegen des Papierblatts auf einem vorbestimmten Bewegungspfad innerhalb der Umhüllung und Mittel zum Deaktivieren der Energieversorgung der Heizmittel als Reaktion darauf, dass sich das Blatt Papier innerhalb der Umhüllung verklemmt, wobei die Deaktivierungsmittel Folgendes umfassen: A. Schaltmittel zum elektrischen Verbinden der Heizmittel mit der Quelle und zum Trennen der Heizmittel davon; B. ein Gitter, das so angeordnet ist, dass es den Durchgang des Blattes Papier aus dem vorbestimmten Bewegungsweg behindert, wobei das Gitter schwenkbar am Gehäuse angebracht ist, um sich in und aus dem Kontakt mit den Schaltmitteln bewegen zu können, um die Heizmittel jeweils mit der Quelle zu verbinden bzw. die Heizmittel von der Quelle zu trennen, wobei das Gitter normalerweise durch die Schwerkraft in Kontakt mit den Schaltmitteln gehalten wird und durch das Blatt Papier aus dem Kontakt mit den Schaltmitteln herausbewegbar ist, und C. ein verstellbares Gewicht, das am Gitter angebracht ist, um das Gewicht des Gitters um die Schwenkachse des Gitters auszugleichen, wobei das verstellbare Gewicht so ausgelegt ist, dass es ausreichend verstellbar ist, um eine Einstellung desselben zu ermöglichen, um das Gitter sowohl in den Kontakt mit der Schalteinrichtung als auch aus diesem heraus zu schwenken, um die Einstellung des Gewichts des Gitters auf der Schalteinrichtung auf ein vorgegebenes Maß einzustellen und um eine Schwenkbewegung des Gitters durch das Blatt Papier für den Fall zu gewährleisten, dass sich das Papier aus dem vorgegebenen Bewegungsweg herausbewegt und in Kontakt mit dem Gitter kommt.

[0003] Durch die nachveröffentlichte DE 10 2021 123 678 A1 ist eine Trocknungseinrichtung in einer Druckmaschine bekannt, wobei die Trocknungseinrichtung eine von der Druckmaschine bedruckte und/oder lackierte Oberfläche eines durch die Druckmaschine bewegten Bedruckstoffs durch eine Beaufschlagung sowohl mit einer Infrarotstrahlung als auch mit Heißluft trocknend ausgebildet ist, wobei die Trocknungseinrichtung an ihrer der Oberfläche des zu trocknenden Bedruckstoffs zugewandten Seite eine von der Oberfläche des Bedruckstoffs beabstandet angeordnete Leitfläche mit einer Vielzahl von Düsen aufweist, wobei jede dieser Düsen jeweils einen von der Heißluft durchströmten oder zumin-

dest durchströmbar den Öffnungsquerschnitt aufweist, wobei die auf die Oberfläche des Bedruckstoffs geströmte Heißluft durch eine zwischen der Leitfläche und der Oberfläche des Bedruckstoffs ausgebildete Spaltöffnung abströmt.

[0004] Durch die US 2002/0118986 A1 ist ein digitales Druck- oder Kopiergerät mit einer Fixiereinrichtung zum Fixieren eines Tonerbildes auf einem Substrat bekannt, wobei das Substrat insbesondere aus Papier oder Karton besteht und entlang einer Transportbahn geführt wird, wo die Fixiereinrichtung mindestens eine Strahlungseinrichtung zur Beaufschlagung mindestens einer Substratseite mit elektromagnetischer Strahlung enthält, und mit einer Einrichtung zum Schutz vor übermäßiger Erwärmung des Substrats, wobei die Schutzeinrichtung mindestens einen fest im Strahlungsweg zwischen der Strahlungseinrichtung und dem Transportweg des Substrats angeordneten Stopper aufweist, der einen Kontakt zwischen dem Substrat und das Strahlungsgerät verhindert.

[0005] Durch die JP 2015-155091 A ist eine Trocknungseinrichtung mit einem Trocknungsmodul bekannt, wobei das Trocknungsmodul einen Blaskasten und eine den Blaskasten in Richtung der Oberfläche des zu trocknenden Bedruckstoffs begrenzende Leitfläche aufweist, wobei oberhalb der Leitfläche ein Gebläse und ein Luftleitgitter als Heizregister angeordnet sind.

[0006] Durch die JP H07-186368 A ist eine Trocknungseinrichtung bekannt, wobei zwischen einer Leitfläche der Trocknungseinrichtung und einem Transportband einer den zu trocknenden Bedruckstoff entlang einer Trocknungsstrecke durch die Trocknungseinrichtung transportierenden Transporteinrichtung ein Spalt in Form eines Ringspaltes ausgebildet ist, wobei dieser Spalt eine Spaltweite bis zu 30 mm aufweist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trocknungseinrichtung zum Trocknen einer von einer Druckmaschine bedruckten und/oder lackierten Oberfläche eines bogenförmigen Substrats durch eine Beaufschlagung mit Wärme zu schaffen.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die jeweils abhängigen Ansprüche zeigen jeweils vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

[0009] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass sogenannte Bogenstopper beim Bewegen von bogenförmigen Substraten durch die Trocknungseinrichtung vermieden werden. Vielmehr können derartige jeweils mit Wärme beaufschlagte Substrate störungsfrei durch die Trocknungseinrichtung hindurch geführt werden. Weitere Vorteile sind aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

[0011] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Druckmaschine mit einer erfindungsgemäßen Trocknungseinrichtung;
 Fig. 2 ein Leitgitter der Trocknungseinrichtung gemäß Fig. 1 in einer Untersicht;
 Fig. 3 einen Ausschnitt des Leitgitters in einem Querschnitt;
 Fig. 4 eine Untersicht des Leitgitters mit einem daran entlang geführten bogenförmigen Substrat;
 Fig. 5 eine perspektivische Untersicht des Leitgitters mit einem daran entlang geführten bogenförmigen Substrat;
 Fig. 6 eine Untersicht des Leitgitters mit mehreren darüber angeordneten Infrarotstrahlungsquellen;
 Fig. 7 das Leitgitter mit einer nur in einem einzigen Festlager gelagerten rahmenförmige Einfassung und mit jeweils nur in einem einzigen Festlager gelagerten Führungsstegen;
 Fig. 8 eine Anordnung mit mehreren aneinandergereihten Leitgittern;
 Fig. 9 einen Ausschnitt aus der Trocknungseinrichtung mit gestuft angeordneten Leitgittern;
 Fig. 10 lateral versetzt angeordnete Führungsstege von benachbarten Leitgittern.

[0012] Die vorgeschlagene Trocknungseinrichtung 01 wird im Regelfall in Verbindung mit einer Druckmaschine, insbesondere in Verbindung mit einer als Bogendruckmaschine 12 ausgebildeten Druckmaschine verwendet, in welcher bogenförmige Substrate 02 nacheinander mit einem wasserbasierten Druckfluid, insbesondere einer wasserbasierten Tinte bedruckt und/oder lackiert werden. Im direkten Anschluss an das Bedrucken und/oder Lackieren einer Oberfläche dieser Substrate 02 werden diese der vorzugsweise in der Bogendruckmaschine 12 angeordneten Trocknungseinrichtung 01 zugeführt, um das im Druckfluid enthaltene Wasser zu verdampfen. Zu diesem Zweck werden die bedruckten und/oder lackierten Substrate 02 in der Trocknungseinrichtung 01 mit Wärme beaufschlagt, wobei diese Wärme durch mindestens eine in der Trocknungseinrichtung 01 angeordnete Heißluftquelle 09 und/oder durch mindestens eine in der Trocknungseinrichtung 01 angeordnete Infrarotstrahlungsquelle 11 erzeugt wird. Zudem kann auch mindestens eine UV-Strahlungsquelle vorgesehen sein.

[0013] In der Praxis hat sich gezeigt, dass die vorgenannte Beaufschlagung mit Wärme eines von der Druckmaschine bedruckten und/oder lackierten zum Trocknen durch die Trocknungseinrichtung 01 bewegten bogenförmigen Substrats 02 zu einem Feuchtgradienten im Querschnitt dieses Substrats 02 führt, so dass sich das betreffende Substrat 02 von seinen Rändern und/oder Ecken her zu verformen beginnt und demzufolge mindestens eine Verwölbung aufweist. Diese Verformung des Substrats 02, insbesondere die Verwölbung einer seiner Ränder und/oder Ecken kann beim weiteren Transport des betreffenden Substrats 02 durch die Trocknungseinrichtung 01 zu einer Kollision mit deren

Bauteilen führen, was dann zu einem sogenannten Bogenstopper, d. h. einer Blockade für den Weitertransport des betreffenden Substrats 02 führt. Um eine derartige Kollision zu vermeiden, wird in der Trocknungseinrichtung 01 mindestens ein Leitgitter 04 angeordnet, um auch ein z. B. an seinen Rändern und/oder Ecken gewölbtes Substrat 02 störungsfrei durch die Trocknungseinrichtung 01 hindurch zu transportieren.

[0014] Fig. 1 zeigt in einer Prinzipdarstellung beispielhaft eine Bogendruckmaschine 12 mit der vorgeschlagenen Trocknungseinrichtung 01. Eine solche in einem industriellen Druckprozess verwendete Bogendruckmaschine 12 weist i.d.R. in Transportrichtung T der Substrate 02 nacheinander mehrere Maschineneinheiten auf, die jeweils vorzugsweise in einem eigenen Maschinen- gestell angeordnet und damit jeweils z. B. als ein eigenständiges Modul ausgebildet sind. Dabei sind in Transportrichtung T der Substrate 02 nacheinander zumindest z. B. folgende Maschineneinheiten vorgesehen:

- a) eine Anlage 13, die zu bedruckende bogenförmige Substrate 02 einzeln und nacheinander einer Druckeinheit 14 zuführt;
- b) im direkten Anschluss an die Druckeinheit 14 werden in einer bevorzugten Ausführung der Bogendruckmaschine 12 die bedruckten Substrate 02 einem Trockner 16 mit der vorgeschlagenen Trocknungseinrichtung 01 zugeführt, wobei dieser Trockner 16 insbesondere als ein Durchlauftrockner ausgebildet ist und wobei in der Trocknungseinrichtung 01 z. B. mindestens eine Heißluftquelle 09 und/oder mindestens eine Infrarotstrahlungsquelle 11 angeordnet ist bzw. sind;
- c) da sich die Substrate 02 bei ihrem Durchlauf durch den Trockner 16 zumindest teils auf z. B. über 80°C erwärmen, kann im direkten Anschluss an den Trockner 16 vorteilhafterweise eine Kühlstrecke mit einer Kühleinrichtung 17 vorgesehen sein, die die bedruckten und getrockneten Substrate 02 wieder auf eine Temperatur von z. B. weniger als 30°C abkühlt;
- d) nach der Kühlstrecke können die Substrate 02 an eine weitere Anlage 18 oder an einen Ausleger 18 übergeben werden, um diese Substrate 02 z. B. zu einer Lackiereinrichtung oder zu einer mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung zu transportieren.

[0015] Die Druckeinheit 14 der Druckmaschine weist z. B. mindestens eine Non-Impact-Druckeinrichtung 19 auf, wobei die betreffende Non-Impact-Druckeinrichtung 19 die bogenförmigen Substrate 02 z. B. in einem Inkjet-Druckverfahren bedruckend ausgebildet ist. So weist die betreffende Non-Impact-Druckeinrichtung 19 z. B. mindestens einen Tintenstrahl-druckkopf 21, vorzugsweise mehrere von einer Steuereinheit 22 gesteuerte Tintenstrahl-druckköpfe 21 auf. Die angesteuerten Tintenstrahl-druckköpfe 21 tragen auf der Oberfläche des betreffen-

den Substrats 02 entsprechend einem zu erstellenden Druckbild insbesondere jeweils eine wasserbasierte Tinte auf. Eine Druckmaschine mit einer z. B. in einem Inkjet-Druckverfahren druckenden Non-Impact-Druckeinrichtung 19 wird auch als eine Digitaldruckmaschine bezeichnet.

[0016] In einer bevorzugten Ausführung der Bogen-
druckmaschine 12 werden die Substrate 02 insbesonde-
re in den als Druckeinheit 14 oder als Trockner 16 oder
als Kühleinrichtung 17 ausgebildeten Maschineneinhei-
ten translatorisch jeweils auf einem endlos umlaufenden
Transportband eines Bandförderers 23; 24; 26 auflie-
gend transportiert. Ein solches Transportband ist jeweils
z. B. als ein Saugband ausgebildet, wobei ein auf dem
betreffenden Transportband aufliegendes Substrat 02
mittels eines mit Bezug auf den umgebenden baromet-
rischen Luftdruck eingestellten Unterdrucks auf dem be-
treffenden Transportband gehalten wird. Dies bedeutet,
dass während ihres Aufliegens auf dem Transportband
03 die einzelnen Substrate 02 jeweils durch eine Saug-
kraft, d. h. durch eine von einer Saugströmung verur-
sachte Haltekraft möglichst in einer vollständigen Plan-
lage reibschlüssig bzw. kraftschlüssig an dem Transport-
band 03 gehalten werden. Diese Saugkraft wird durch
den an dem jeweiligen Substrat 02 angreifenden Unter-
druck realisiert, der mittels einer zur jeweiligen Maschi-
neneinheit gehörenden Saugeinrichtung eingestellt ist
bzw. wird.

[0017] Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass sich je-
weils mit einem wasserbasierten Druckfluid bedruckte
und/oder lackierte bogenförmige Substrate 02 insbeson-
dere während ihres Trocknens in der Trocknungseinrich-
tung 01 an ihren jeweiligen Rändern und/oder Ecken wöl-
ben und damit ihre ursprüngliche Planlage verlassen.
Aus ihrer jeweiligen Planlage aufgewölbte Substrate 02
verlieren jedoch ihre Haftung und/oder Fixierung auf dem
Transportband des jeweiligen Bandförderers 23; 24; 26
und können nicht mehr registerhaltig gehalten und trans-
portiert werden, was im weiteren Bearbeitungsprozess
dieser Substrate 02 sehr nachteilig ist und zu Makulatur
führt. Denn eine zumindest teilweise Aufwölbung des be-
treffenden zu transportierenden Substrats 02 kann sol-
che Ausmaße annehmen, dass z. B. eine in Transport-
richtung T vordere Kante und/oder zumindest eine der
Ecken des betreffenden Substrats 02 ihre jeweilige Haf-
tung zu dem Transportband 03 verlieren. Bei einer Aus-
bildung des Transportbandes 03 als ein Saugband kann
es dann passieren, dass Teile des betreffenden Subst-
rats 02 mittels der am Saugband ausgeübten Saugkraft
überhaupt nicht mehr gehalten werden können. Die Ur-
sache für den Halteverlust besteht darin, dass die der
Wölbung des betreffenden Substrats 02 innewohnende
Biege widerstandskraft von einer von einem Saugband
ausgeübten höhenabhängigen Saugkraft nicht mehr
überwunden werden kann.

[0018] Die in der vorgeschlagenen Trocknungseinrich-
tung 01 zu trocknenden Substrate 02 sind vorzugsweise
rechteckig ausgebildet und bestehen z. B. aus Papier

oder Karton oder Pappe. Papier, Karton und Pappe un-
terscheiden sich in ihrem jeweiligen Grammatur genann-
ten Flächengewicht, d. h. dem Gewicht in Gramm für
einen Quadratmeter dieser Substrate. Papier hat ein Flä-
chengewicht zwischen 30 g/m² und 150 g/m², Karton ein
Flächengewicht zwischen 150 g/m² und 600 g/m² und
Pappe ein Flächengewicht von mehr als 600 g/m². Die
in der vorgeschlagenen Trocknungseinrichtung 01 zu
trocknenden Substrate 02 können jedoch auch jeweils
aus einem Kunststoff und/oder als eine dünne metalli-
sche Tafel und/oder als ein z. B. aus mehreren Lagen
bestehender Verbund ausgebildet sein, wobei diese La-
gen aus verschiedenen Werkstoffen bestehen.

[0019] Die in der Trocknungseinrichtung 01 angeord-
nete mindestens eine Infrarotstrahlungsquelle 11 ist z.
B. als ein Infrarot-Strahler mit einer in einem Glasrohr
angeordneter Heizwendel oder als ein Infrarot-Halogen-
Strahler mit einer in einem mit einem Halogen gefüllten
Glasrohr angeordneter Heizwendel ausgebildet. Es eigh-
nen sich auch Flächenstrahler mit flächig angeordneten
Heizelementen. Als Strahlungsquelle können auch vor-
zugsweise mehrere jeweils eine Infrarotstrahlung emittie-
rende LED-Halbleiterelemente verwendet werden.
Gegebenenfalls ist auch die mindestens eine UV-Strah-
lungsquelle jeweils als ein eine UV-Strahlung emittieren-
des Halbleiterelement ausgebildet.

[0020] Um einen störungsfreien Transport eines auf
einem Transportband 03 des betreffenden Bandförde-
rers 24 aufliegenden Substrats 02 durch die Trocknungs-
einrichtung 01 hindurch sicher zu stellen, ist in dieser
Trocknungseinrichtung 01 oberhalb der Oberfläche des
auf dem Transportband 03 des betreffenden Bandförde-
rers 24 aufliegenden zu trocknenden Substrats 02 min-
destens ein Leitgitter 04 angeordnet. In der Fig. 2 ist bei-
spielhaft ein solches Leitgitter 04 in einer Unteransicht
dargestellt. Dieses Leitgitter 04 weist eine umlaufende
Einfassung 06 und in einer von seiner Einfassung 06
umfassten Fläche mehrere jeweils in einem Abstand a
zueinander angeordnete stabförmige Führungsstege 07
auf, wobei der Abstand a der zueinander angeordneten
Führungsstege 07 z. B. im Bereich zwischen 80 mm und
150 mm, vorzugsweise bei etwa 100 mm liegt. Die Ein-
fassung 06 ist z. B. in Form eines vorzugsweise rechte-
ckigen insbesondere massiven Rahmens ausgebildet
und weist z. B. zwei zueinander parallele Querholme 27
und zwei zueinander parallele Längsolme 28 auf. Dabei
erstrecken sich die Längsolme 28 in Transportrichtung
T des zu trocknenden Substrats 02 und die Querholme
27 quer dazu (Fig. 7). Vorzugsweise sind mehrere der in
der von der Einfassung 06 umfassten Fläche angeord-
neten Führungsstege 07 jeweils parallel zueinander an-
geordnet. Dabei sind diese Führungsstege 07 jeweils in
einer selben sich in einem Abstand b z. B. parallel zum
Transportband 03 erstreckenden ersten Ebene E1 derart
angeordnet, dass ein vom Transportband 03 aus einer
Planlage abgehobener Teil des durch die Trocknungs-
einrichtung 01 bewegten bedruckten und/oder lackierten
Substrats 02 in einem Berührungskontakt zu mindestens

einem der Führungsstege 07 geführt ist. Der Abstand b der sich längs und i. d. R. zumindest annähernd parallel zum Transportband 03 erstreckenden ersten Ebene E1 beträgt vorzugsweise weniger als 50 mm und liegt insbesondere im Bereich zwischen 10 mm und 35 mm.

[0021] Wie aus der Fig. 2 auch ersichtlich ist, weist das betreffende Leitgitter 04 eine sich in Transportrichtung T des durch die Trocknungseinrichtung 01 bewegten bedruckten und/oder lackierten Substrats 02 erstreckende Mittellinie M auf, wobei Führungsstege 07 vorzugsweise symmetrisch zu dieser Mittellinie M in Transportrichtung T des bewegten Substrats 02 divergierend angeordnet sind. Dabei ist jeder der Führungsstege 07 vorzugsweise jeweils unter einem sich in Transportrichtung T des bewegten Substrats 02 von der Mittellinie M hinweg öffnenden Divergenzwinkel φ z. B. in einem Bereich zwischen 5° und 45° , vorzugsweise im Bereich zwischen 10° und 20° zur Mittellinie M angeordnet. Gegebenenfalls ist auch ein entlang der Mittellinie M verlaufender Führungssteg 07 vorgesehen.

[0022] Das Leitgitter 04 weist in seiner von seiner Einfassung 06 umfassten Fläche vorzugsweise auch mindestens einen quer zur Transportrichtung T des bewegten Substrats 02 gerichteten stabförmigen Quersteg 08, insbesondere mehrere derartige Querstege 08 auf, wobei jeder der Führungsstege 07 jeweils von mindestens einem der Querstege 08 gehalten ist. Dabei sind - wie in der Fig. 3 angedeutet - alle Querstege 08 jeweils in einer selben sich in einem Abstand c parallel zum Transportband 03 erstreckenden zweiten Ebene E2 angeordnet, wobei der zum Transportband 03 bestehende Abstand c der die Querstege 08 aufweisenden zweiten Ebene E2 größer ist als derjenige Abstand b der ersten Ebene E1, in welcher die Führungsstege 07 angeordnet sind. Eine Differenz zwischen dem Abstand c der die Querstege 08 aufweisenden zweiten Ebene E2 und dem Abstand b der die Führungsstege 07 aufweisenden ersten Ebene E1 bildet eine Höhe Δh , wobei das Leitgitter 04 in seiner bevorzugten Ausführung derart ausgebildet ist, dass ein Verhältnis dieser Höhe Δh zum Abstand a sich in der ersten Ebene E1 benachbart zueinander erstreckender Führungsstege 07 jeweils größer als ein Wert von 1:10 ist. Eine aus der Höhe Δh zum Abstand a gebildete Relation im Bereich zwischen 1:5 bis 1:2 hat sich als vorteilhaft erwiesen, wobei eine solche Relation von 1:3 besonders günstig ist. Die durch den Abstand c der die Querstege 08 aufweisenden zweiten Ebene E2 und den Abstand b der die Führungsstege 07 aufweisenden ersten Ebene E1 differenzmäßig gebildete Höhe Δh gestattet einem entlang des Leitgitters 04 geführten bogenförmigen Substrat 02 eine kollisionsfreie Passage durch die Trocknungseinrichtung 01 auch dann, wenn ein Rand und/oder eine Ecke dieses Substrats 02 aufgrund einer Wölbung über die von den Führungsstegen 07 gebildete erste Ebene E1 in sich vom Transportband 03 abheben- der Weise hinausragt. Die vorgeschlagene Anordnung und Ausbildung der Führungsstege 07 und der Querstege 08 bildet sozusagen ein offenes Durchgangstor für

aufgewölbte hochstehende Ränder und/oder Ecken eines durch die Trocknungseinrichtung 01 hindurch zu transportierenden Substrats 02.

[0023] Wie bereits erwähnt, sind in der Trocknungseinrichtung 01 zur Beaufschlagung der bedruckten und/oder lackierten Oberfläche des bewegten Substrats 02 mit Wärme vorzugsweise mindestens eine Heißluftquelle 09 und/oder mindestens eine Infrarotstrahlungsquelle 11 vorgesehen. Diese mindestens eine Heißluftquelle 09 und/oder die mindestens eine Infrarotstrahlungsquelle 11 sind in der Trocknungseinrichtung 01 jeweils durch das Leitgitter 04 hindurch in Richtung des Transportbandes 03 wirkend angeordnet. Deshalb ist auch keine zumindest annähernd vollflächige Leitfläche vorgesehen, sondern ein aus Führungsstegen 07 und Querstegen 08 gebildetes Leitgitter 04, welches zwischen seinen Führungsstegen 07 und Querstegen 08 eine Vielzahl von Durchbrüchen aufweist, durch welche Durchbrüche Heißluft und/oder Infrarotstrahlung ungehindert in Richtung des Transportbandes 03 auf die Oberfläche des bedruckten und/oder lackierten Substrats 02 gelangen kann. Alle jeweils stabförmig ausgebildeten Führungsstege 07 und Querstege 08 haben zusammen genommen an der von der Einfassung 06 umfassten Fläche des Leitgitters 04 einen Flächenanteil z. B. von weniger als 30%, vorzugsweise von weniger als 15%, so dass die für den ungehinderten Wärmedurchtritt offenen Durchbrüche des Leitgitters 04 insgesamt einen Flächenanteil z. B. von mindestens 70%, vorzugsweise von mehr als 85% ausmachen. Die Führungsstege 07 weisen in der sich z. B. parallel zum Transportband 03 erstreckenden ersten Ebene E1 orthogonal zu ihrer Längserstreckung vorzugsweise eine geringere Ausdehnung auf als orthogonal zu dieser ersten Ebene E1. Ebenso weisen die Querstege 08 in der sich z. B. parallel zum Transportband 03 erstreckenden zweiten Ebene E2 orthogonal zu ihrer Längserstreckung vorzugsweise eine geringere Ausdehnung auf als orthogonal zu dieser zweiten Ebene E2. Diese Ausbildung der Führungsstege 07 und/oder Querstege 08 verleiht ihnen eine ausreichende Biegesteifigkeit und ermöglicht einen möglichst großen Flächenanteil für die für den ungehinderten Wärmedurchtritt offenen Durchbrüche des Leitgitters 04.

[0024] Fig. 4 zeigt beispielhaft in einer Untersicht ein Leitgitter 04 mit einem daran entlang geführten bogenförmigen Substrat 02. Vorteilhafterweise ist die Einfassung 06 des Leitgitters 04 in Transportrichtung T des bewegten Substrats 02 als auch quer dazu jeweils größer ausgebildet als die Oberfläche des jeweiligen Substrats 02. Die Einfassung 06 des Leitgitters 04 hat in Transportrichtung T des bewegten Substrats 02 eine Breite im Bereich von z. B. 700 mm bis 1.500 mm und liegt vorzugsweise bei etwa 1.000 mm. Die rahnenförmige Einfassung 06 des Leitgitters 04 und dessen Führungsstege 07 und/oder Querstege 08 sind vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet, insbesondere als Blechteile.

[0025] Fig. 5 zeigt beispielhaft in einer perspektivi-

schen Untersicht ein Leitgitter 04 mit einem daran entlang geführten bogenförmigen Substrat 02. Zur mechanischen Befestigung des Leitgitters 04 in der Trocknungseinrichtung 01 sind an dessen Umrandung 06 z. B. vier Lagerpunkte LP1; LP2; LP3; LP4 angedeutet.

[0026] Fig. 6 zeigt beispielhaft in einer Untersicht das Leitgitter 04 mit mehreren, z. B. sechs jeweils darüber angeordneten, sich jeweils quer zur Transportrichtung T des bewegten Substrats 02 erstreckenden Infrarotstrahlungsquellen 11.

[0027] In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Führungsstege 07 und/oder die Querstege 08 in Verbindung mit dem Durchtritt von Heißluft und/oder Infrarotstrahlung durch die offenen Durchbrüche des Leitgitters 04 einem erheblichen Wärmeeintrag ausgesetzt sind, wobei dieser Wärmeeintrag zu Dehnungsspannungen in den betroffenen Führungsstege 07 und/oder Querstege 08 führt. Diese Dehnungsspannungen können betragsmäßig eine Knickfestigkeit der Führungsstege 07 und/oder Querstege 08 im Leitgitter 04 überschreiten und dazu führen, dass zumindest einzelne Führungsstege 07 und/oder Querstege 08 im Leitgitter 04 ausknicken.

[0028] Daher wird für ein Leitgitter 04, das zu seiner mechanischen Befestigung in der Trocknungseinrichtung 01 mehrere Lagerpunkte LP1; LP2; LP3; LP4 aufweist, vorgeschlagen, dass nur ein einziger dieser Lagerpunkte LP1 als ein Festlager und die übrigen Lagerpunkte LP2; LP3; LP4 jeweils als ein Loslager ausgebildet sind. Ein Festlager unterbindet Verschiebungen eines in ihm gelagerten Körpers in alle Raumrichtungen, wohingegen ein Loslager auch als verschiebliches Auflager oder Gleitlager bezeichnet wird, weil es Verschiebungen des in ihm gelagerten Körpers in mindestens eine Raumrichtung zulässt.

[0029] Wie zuvor beschrieben, weist ein derart mit nur einem einzigen Festlager in der Trocknungseinrichtung 01 gelagertes Leitgitter 04 eine umlaufende Einfassung 06 und in der von seiner Einfassung 06 umfassten Fläche mehrere Führungsstege 07 auf, wobei ein vom Transportband 03 aus einer Planlage abgehobener Teil des durch die Trocknungseinrichtung 01 bewegten bedruckten und/oder lackierten Substrats 02 in einem Berührungskontakt zu mindestens einem der Führungsstege 07 geführt ist. Dabei sind die aus nur einem einzigen Festlager und sonst nur Loslager bestehenden Lagerpunkte LP1; LP2; LP3; LP4 des Leitgitters 04 vorzugsweise an der rahmenförmig ausgebildeten umlaufenden Einfassung 06 dieses Leitgitters 04 angeordnet.

[0030] Auch weist das Leitgitter 04 in der zuvor beschriebenen Weise mindestens einen quer zur Transportrichtung T des bewegten Substrats 02 gerichteten Quersteg 08 auf, wobei jeder der Führungsstege 07 jeweils von mindestens einem Quersteg 08 gehalten ist. In einer bevorzugten Ausführung des Leitgitters 04 ist jeder seiner Führungsstege 07 jeweils an mindestens zwei Befestigungsstellen X; Y_n (mit n = 1, 2, 3, ...) von dem betreffenden mindestens einen Quersteg 08 gehalten, d. h. an dem betreffenden Quersteg 08 gelagert,

wobei nur eine einzige dieser den betreffenden Führungssteg 07 haltenden Befestigungsstellen X als ein Festlager und alle übrigen seiner Befestigungsstellen Y_n (mit n = 1, 2, 3, ...) jeweils als ein Loslager ausgebildet sind. Dabei ist eine in seinem mindestens einen Loslager gegebene freie bidirektionale Verschiebbarkeit des betreffenden Führungsstegs 07 nur in Längsrichtung dieses Führungsstegs 07 gegeben. Dieser Sachverhalt ist in der Fig. 7 beispielhaft durch an Befestigungsstellen Y_n (mit n = 1, 2, 3, ...) von einigen Führungsstege 07 angebrachte längs gerichtete Doppelpfeile angedeutet. Das Festlager des betreffenden Führungsstegs 07 ist vorzugsweise an der umlaufenden Einfassung 06 des Leitgitters 04 angeordnet, und zwar vorzugsweise jeweils am in Transportrichtung T des zu trocknenden Substrats 02 ersten Querholm 27 der umlaufenden Umrandung 06 oder Quersteg 08 des Leitgitters 04.

[0031] In der Fig. 7 sind auch mehrere, z. B. vier Lagerpunkte LP1; LP2; LP3; LP4 des Leitgitters 04 dargestellt, und zwar z. B. zwei Lagerpunkte LP1; LP4 auf einer ersten Seite S1 des Leitgitters 04 mit Bezug auf die Mittellinie M dieses Leitgitters 04 und z. B. zwei weitere Lagerpunkte LP2; LP3 auf einer mit Bezug auf die Mittellinie M des Leitgitters 04 gegenüberliegenden zweiten Seite S2. Die Lagerpunkte LP2; LP3 auf der zweiten Seite S2 sind z. B. jeweils an einem Ende eines Querstegs 08 angeordnet. Nur der auf der ersten Seite S1 angeordnete Lagerpunkt LP1 ist als ein Festlager ausgebildet. Die übrigen Lagerpunkte LP2; LP3; LP4 sind jeweils als ein Loslager ausgebildet. Dabei ist z. B. einer der jeweils als ein Loslager ausgebildeten Lagerpunkte LP2; LP3; LP4, nämlich z. B. der auf der zweiten Seite S2 und damit der zum Festlager auf der anderen Seite angeordnete Lagerpunkt LP2, nur in Querrichtung der rahmenförmigen Umrandung 06 des Leitgitters 04 bidirektional verschiebbar, wohingegen die anderen Lagerpunkte LP3; LP4 z. B. zwei Freiheitsgrade aufweisen und deshalb sowohl in Längsrichtung der rahmenförmigen Umrandung 06 des Leitgitters 04 als auch quer dazu jeweils bidirektional verschiebbar ausgebildet sind. Eine solche Lagerung des Leitgitters 04 vermeidet z. B. thermisch bedingte Zwangsspannungen insbesondere in Form von Dehnungen sowohl in seiner rahmenförmigen Umrandung 06 als auch in seinen Führungsstege 07 und/oder in seinem mindestens einen Quersteg 08. Die ansonsten bei einer jeweils mechanisch starren Verbindung bestehende Gefahr, dass zumindest einzelne Führungsstege 07 und/oder Querstege 08 im Leitgitter 04 zufolge des Wärmeeintrags beim Durchtritt von Heißluft und/oder Infrarotstrahlung durch die offenen Durchbrüche des Leitgitters 04 ausknicken, ist durch die vorgeschlagene Lagerung des Leitgitters 04 gebannt.

[0032] Da die Trocknungsstrecke in einem Trockner 16, insbesondere in einem als Durchlauftrockner ausgebildeten Trockner 16 häufig mehrere Meter, z. B. zwischen 3 m und 10 m lang ist, ist es nicht empfehlenswert, das in der zugehörigen Trocknungseinrichtung 01 angeordnete Leitgitter 04 einstückig auszubilden. Vielmehr

sind in der Trocknungseinrichtung 01 vorteilhafterweise mehrere Leitgitter 04 der zuvor beschriebenen Art in Transportrichtung T des zu transportierenden Substrats 02 hintereinander angeordnet. Denn eine solche Anordnung mit mehreren aneinandergereihten Leitgittern 04 ist mit einer höheren mechanischen Stabilität ausführbar als eine sich über dieselbe Länge der Trocknungsstrecke erstreckende einstückige Ausführungsform des Leitgitters 04. In Fig. 8 ist beispielhaft eine Anordnung mit drei in der Trocknungseinrichtung 01 aneinandergereihten Leitgittern 04 dargestellt.

[0033] Um für durch die Trocknungseinrichtung 01 zu transportierende Substrate 02 einen kollisionsfreien Durchgang zu ermöglichen, ist sicherzustellen, dass sich aufgewölbte Teile dieser Substrate 02 z. B. am Übergang von benachbarten, d. h. unmittelbar aufeinanderfolgenden Leitgittern 04 nicht verhaken.

[0034] Dazu wird vorgeschlagen, an einem Übergang von benachbarten, d. h. unmittelbar aufeinanderfolgenden Leitgittern 04 diese Leitgitter 04 vertikal gestuft anzuordnen. Dazu ist die sich in einem Abstand b zum Transportband 03 erstreckende erste Ebene E1 jedes einem anderen Leitgitter 04 in Transportrichtung T des zu transportierenden Substrats 02 vorgeordneten Leitgitters 04 in einem in Transportrichtung T des zu transportierenden Substrats 02 zum Transportband 03 geneigten Neigungswinkel α in einem Bereich von z. B. $0,1^\circ$ bis 3° angeordnet, wobei demzufolge am Übergang von benachbarten, d. h. unmittelbar aufeinanderfolgenden Leitgittern 04 ein vertikaler Versatz V04 zwischen diesen Leitgittern 04 im Bereich z. B. zwischen 1 mm und 10 mm ausgebildet ist. In einer bevorzugten Anordnung der aufeinanderfolgenden Leitgitter 04 liegen der Neigungswinkel α z. B. im Bereich zwischen $0,1^\circ$ und $0,5^\circ$ und der vertikale Versatz V04 z. B. im Bereich zwischen 4 mm und 7 mm, wobei sich jedes dieser Leitgitter 04 in Transportrichtung T des zu transportierenden Substrats 02 über eine Länge L04 im Bereich z. B. zwischen 900 mm und 1.000 mm erstreckt. Fig. 9 zeigt in einem Ausschnitt aus der Trocknungseinrichtung 01 ein Beispiel für den vertikalen Versatz V04 und den Neigungswinkel α unmittelbar aufeinanderfolgender Leitgitter 04.

[0035] Des Weiteren wird zur Sicherstellung eines kollisionsfreien Transports von Substraten 02 entlang einer durch die Trocknungseinrichtung 01 führenden Trocknungsstrecke vorgeschlagen, dass in unmittelbar aufeinanderfolgenden Leitgittern 04 deren jeweilige Führungsstege 07 an den Querholmen 27 der jeweiligen Einfassung 06, d. h. am Übergang dieser benachbarten Leitgitter 04 lateral versetzt zueinander und damit nicht fluchtend angeordnet sind. Dieser quer zur Transportrichtung T des zu transportierenden Substrats 02 bestehende laterale Versatz V07 zwischen Führungsstegen 07 von benachbarten Leitgittern 04 ist in der Fig. 10 in einem Ausschnitt N aus der Fig. 1 beispielhaft und nur schematisch dargestellt und liegt in einem Bereich von z. B. 3 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 5 mm und 8 mm. Dabei sind die jeweiligen Führungsstege 07 in einem in Trans-

portrichtung T des zu transportierenden Substrats 02 nachgeordneten Leitgitter 04 mit Bezug auf die korrespondierenden Führungsstege 07 in einem unmittelbar vorgeordneten Leitgitter 04 vorzugsweise nach innen, d. h. in Richtung der Mittellinie M des betreffenden Leitgitters 04 versetzt angeordnet.

[0036] Der vorgeschlagene laterale Versatz V07 zwischen Führungsstegen 07 von benachbarten Leitgittern 04 stellt sicher, dass sich diese Führungsstege 07 infolge ihrer jeweiligen Erwärmung frei dehnen können, weil sich diese Führungsstege 07 gegebenenfalls frei aneinander vorbei schieben können. Zudem vermittelt diese Anordnung von Führungsstegen 07 einer z. B. aufgewölbten in Transportrichtung T vorderen Kante und/oder einer aufgewölbten Ecke des betreffenden Substrats 02 eine ausreichende Führung ohne die Gefahr eines Verhakens. Der sich in Transportrichtung T des bewegten Substrats 02 von der Mittellinie M des jeweiligen Leitgitters 04 hinweg öffnende Divergenzwinkel φ der Führungsstege 07 kann in unmittelbar aufeinanderfolgenden Leitgittern 04 gleich oder voneinander verschieden ausgebildet sein.

Bezugszeichenliste

[0037]

01	Trocknungseinrichtung
02	Substrat
03	Transportband
04	Leitgitter
05	-
06	Einfassung
07	Führungssteg
08	Quersteg
09	Heißluftquelle
10	-
11	Infrarotstrahlungsquelle
12	Bogendruckmaschine
13	Anlage
14	Druckeinheit
15	-
16	Trockner
17	Kühleinrichtung
18	Anlage; Ausleger
19	Non-Impact-Druckeinrichtung
20	-
21	Tintenstrahldruckkopf
22	Steuereinheit
23	Bandförderer
24	Bandförderer
25	-
26	Bandförderer
27	Querholm (06)
28	Längsholm (06)
a	Abstand
b	Abstand

c	Abstand	
E1	Ebene	
E2	Ebene	
L04	Länge	
LP1	Lagerpunkt	5
LP2	Lagerpunkt	
LP3	Lagerpunkt	
LP4	Lagerpunkt	
M	Mittellinie	
S1	Seite	10
S2	Seite	
T	Transportrichtung	
V04	vertikaler Versatz	
V07	lateraler Versatz	
X	Befestigungsstelle	15
Yn	Befestigungsstelle	
α	Neigungswinkel	
Δh	Höhe	
φ	Divergenzwinkel	20

Patentansprüche

1. Trocknungseinrichtung (01) zum Trocknen einer von einer Druckmaschine bedruckten und/oder lackierten Oberfläche eines bogenförmigen Substrats (02) durch eine Beaufschlagung mit Wärme, wobei die Trocknungseinrichtung (01) ein Transportband (03) aufweist, wobei das Transportband (03) das bedruckte und/oder lackierte Substrat (02) durch die Trocknungseinrichtung (01) bewegend ausgebildet ist, wobei die Trocknungseinrichtung (01) an ihrer der Oberfläche des zu trocknenden Substrats (02) zugewandten Seite ein vom Transportband (03) und dem dort aufliegenden bedruckten und/oder lackierten Substrat (02) beabstandet angeordnetes Leitgitter (04) aufweist, wobei das Leitgitter (04) zu seiner mechanischen Befestigung in der Trocknungseinrichtung (01) mehrere Lagerpunkte (LP1; LP2; LP3; LP4) aufweist, wobei das Leitgitter (04) eine umlaufende Einfassung (06) und in der von seiner Einfassung (06) umfassten Fläche mehrere Führungsstege (07) aufweist, wobei ein vom Transportband (03) aus einer Planlage abgehobener Teil des durch die Trocknungseinrichtung (01) bewegten bedruckten und/oder lackierten Substrats (02) in einem Berührungskontakt zu mindestens einem der Führungsstege (07) geführt ist, wobei das Leitgitter (04) in der von seiner umlaufenden Einfassung (06) eingefassten Fläche mindestens einen quer zur Transportrichtung (T) des bewegten Substrats (02) gerichteten Quersteg (08) aufweist, wobei jeder der Führungsstege (07) jeweils von mindestens einem Quersteg (08) gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur ein einziger der Lagerpunkte (LP1) des Leitgitters (04) als ein Festlager und die übrigen Lagerpunkte (LP2; LP3; LP4) jeweils als ein Loslager aus-

gebildet sind, wobei jeder der Führungsstege (07) jeweils an mindestens zwei Befestigungsstellen (X; Yn mit n = 1, 2, 3, ...) von dem betreffenden mindestens einen Quersteg (08) gehalten ist, wobei nur eine einzige dieser Befestigungsstellen (X) als ein Festlager und die übrigen Befestigungsstellen (Yn mit n = 1, 2, 3, ...) jeweils als ein Loslager ausgebildet sind.

2. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerpunkte (LP1; LP2; LP3; LP4) des Leitgitters (04) an dessen umlaufender Einfassung (06) angeordnet sind.
3. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in seinem mindestens einen Loslager gegebene freie Verschiebbarkeit des betreffenden Führungsstegs (07) nur in Längsrichtung dieses Führungsstegs (07) gegeben ist.
4. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Festlager des betreffenden Führungsstegs (07) an der umlaufenden Einfassung (06) des Leitgitters (04) oder an einem der Querstege (08) des Leitgitters (04) angeordnet ist.
5. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitgitter (04) seine Lagerpunkte (LP1; LP2; LP3; LP4) beidseitig einer sich in Transportrichtung (T) des zu trocknenden Substrats (02) erstreckenden Mittellinie (M) aufweist, wobei mindestens einer dieser Lagerpunkte (LP1; LP2; LP3; LP4) an einem Ende eines Querstegs (08) angeordnet ist.
6. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der betreffende an einem Ende eines Querstegs (08) angeordnete Lagerpunkt (LP2; LP3; LP4) als ein Loslager ausgebildet ist.
7. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Heißluftquelle (09) und/oder mindestens eine Infrarotstrahlungsquelle (11) vorgesehen sind, wobei die mindestens eine Heißluftquelle (09) und/oder die mindestens eine Infrarotstrahlungsquelle (11) die umlaufende Einfassung (06) des Leitgitters (04) und/oder die Führungsstege (07) und/oder den mindestens einen Quersteg (08) jeweils mit Wärme beaufschlagend angeordnet sind.
8. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich mindestens eine UV-Strahlungsquelle vorgesehen ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Trocknungseinrichtung (01) zum Trocknen einer von einer Druckmaschine bedruckten und/oder lackierten Oberfläche eines bogenförmigen Substrats (02) durch eine Beaufschlagung mit Wärme, wobei die Trocknungseinrichtung (01) ein Transportband (03) aufweist, wobei das Transportband (03) das bedruckte und/oder lackierte Substrat (02) durch die Trocknungseinrichtung (01) bewegend ausgebildet ist, wobei die Trocknungseinrichtung (01) an ihrer der Oberfläche des zu trocknenden Substrats (02) zugewandten Seite ein vom Transportband (03) und dem dort aufliegenden bedruckten und/oder lackierten Substrat (02) beabstandet angeordnetes Leitgitter (04) aufweist, wobei das Leitgitter (04) zu seiner mechanischen Befestigung in der Trocknungseinrichtung (01) mehrere Lagerpunkte (LP1; LP2; LP3; LP4) aufweist, wobei das Leitgitter (04) eine umlaufende Einfassung (06) und in der von seiner Einfassung (06) umfassten Fläche mehrere Führungsstege (07) aufweist, wobei die Einfassung (06) zwei zueinander parallele Querholme (27) und zwei zueinander parallele Längsholme (28) aufweist, wobei sich die Längsholme (28) in Transportrichtung (T) des zu trocknenden Substrats (02) und die Querholme (27) quer dazu erstrecken, wobei ein vom Transportband (03) aus einer Planlage abgehobener Teil des durch die Trocknungseinrichtung (01) bewegten bedruckten und/oder lackierten Substrats (02) in einem Berührungskontakt zu mindestens einem der Führungsstege (07) geführt ist, wobei das Leitgitter (04) in der von seiner umlaufenden Einfassung (06) eingefassten Fläche mindestens einen quer zur Transportrichtung (T) des bewegten Substrats (02) gerichteten Quersteg (08) aufweist, wobei jeder der Führungsstege (07) jeweils von mindestens einem Quersteg (08) gehalten ist, wobei jeder der Führungsstege (07) jeweils an mindestens zwei Befestigungsstellen (X; Y_n mit n = 1, 2, 3, ...) gehalten ist, wobei eine der Befestigungsstellen (X; Y_n mit n = 1, 2, 3, ...) der Führungsstege (07) an dem betreffenden mindestens einen Quersteg (08) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur ein einziger der Lagerpunkte (LP1) des Leitgitters (04) als ein Festlager und die übrigen Lagerpunkte (LP2; LP3; LP4) jeweils als ein Loslager ausgebildet sind, wobei nur eine einzige der Befestigungsstellen (X) der Führungsstege (07) als ein Festlager und die übrigen Befestigungsstellen (Y_n mit n = 1, 2, 3, ...) jeweils als ein Loslager ausgebildet sind, wobei das Festlager des betreffenden Führungsstegs (07) am in Transportrichtung (T) des zu trocknenden Substrats (02) ersten Querholm (27) der umlaufenden Einfassung (06) des Leitgitters (04) angeordnet ist.

2. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 1, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die zur mechanischen Befestigung in der Trocknungseinrichtung (01) vorgesehenen Lagerpunkte (LP1; LP2; LP3; LP4) des Leitgitters (04) an den Längsholmen (28) der umlaufenden Einfassung (06) des Leitgitters (04) angeordnet sind.

3. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in seinem mindestens einen Loslager gegebene freie Verschiebbarkeit des betreffenden Führungsstegs (07) nur in Längsrichtung dieses Führungsstegs (07) gegeben ist.

4. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitgitter (04) seine Lagerpunkte (LP1; LP2; LP3; LP4) beidseitig einer sich in Transportrichtung (T) des zu trocknenden Substrats (02) erstreckenden Mittellinie (M) aufweist, wobei mindestens einer dieser Lagerpunkte (LP1; LP2; LP3; LP4) an einem Ende eines Querstegs (08) angeordnet ist.

5. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der betreffende an einem Ende eines Querstegs (08) angeordnete Lagerpunkt (LP2; LP3; LP4) als ein Loslager ausgebildet ist.

6. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Heißluftquelle (09) und/oder mindestens eine Infrarotstrahlungsquelle (11) vorgesehen sind, wobei die mindestens eine Heißluftquelle (09) und/oder die mindestens eine Infrarotstrahlungsquelle (11) die umlaufende Einfassung (06) des Leitgitters (04) und/oder die Führungsstege (07) und/oder den mindestens einen Quersteg (08) jeweils mit Wärme beaufschlagend angeordnet sind.

7. Trocknungseinrichtung (01) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich mindestens eine UV-Strahlungsquelle vorgesehen ist.

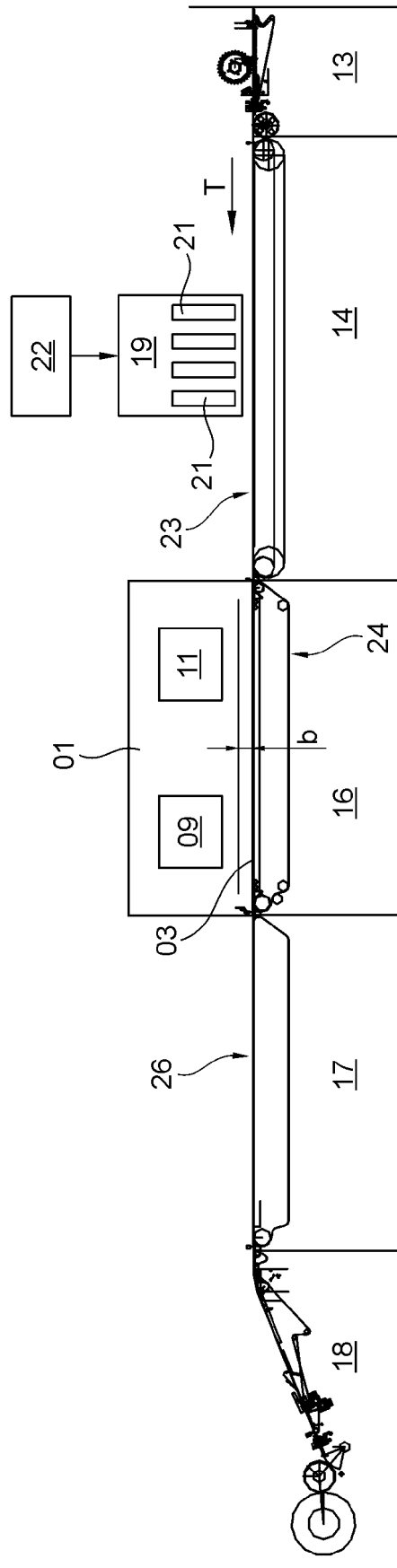


Fig. 1

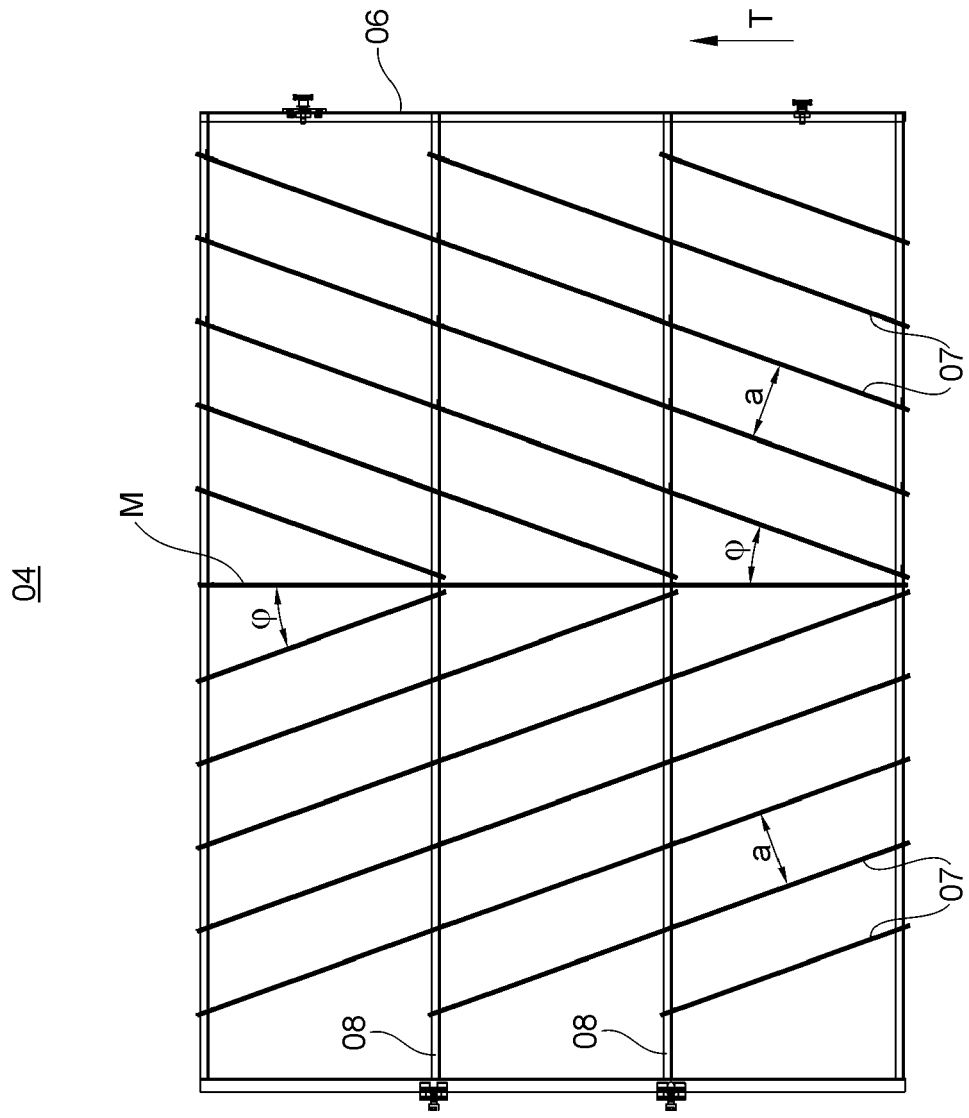


Fig. 2

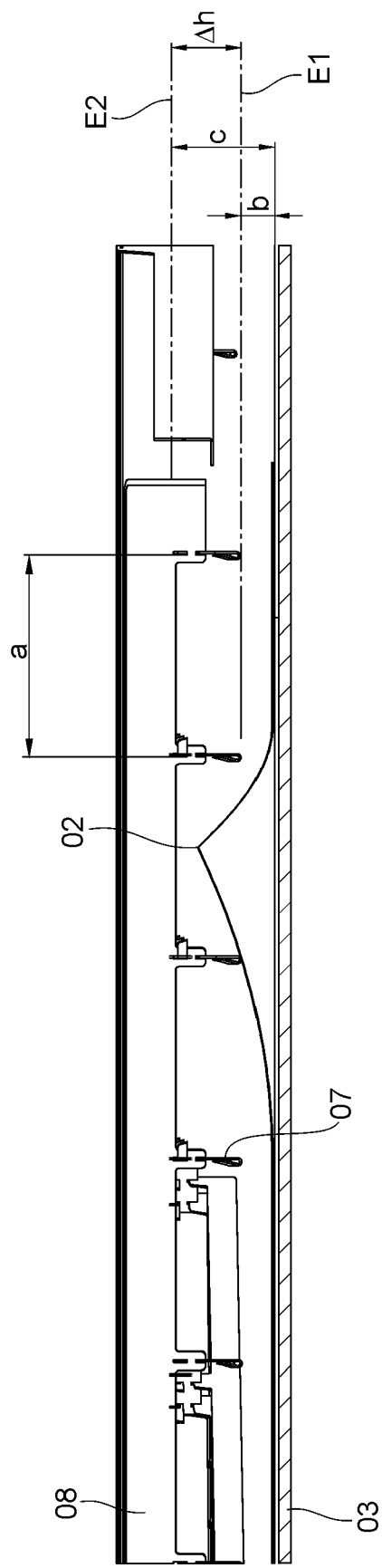


Fig 3

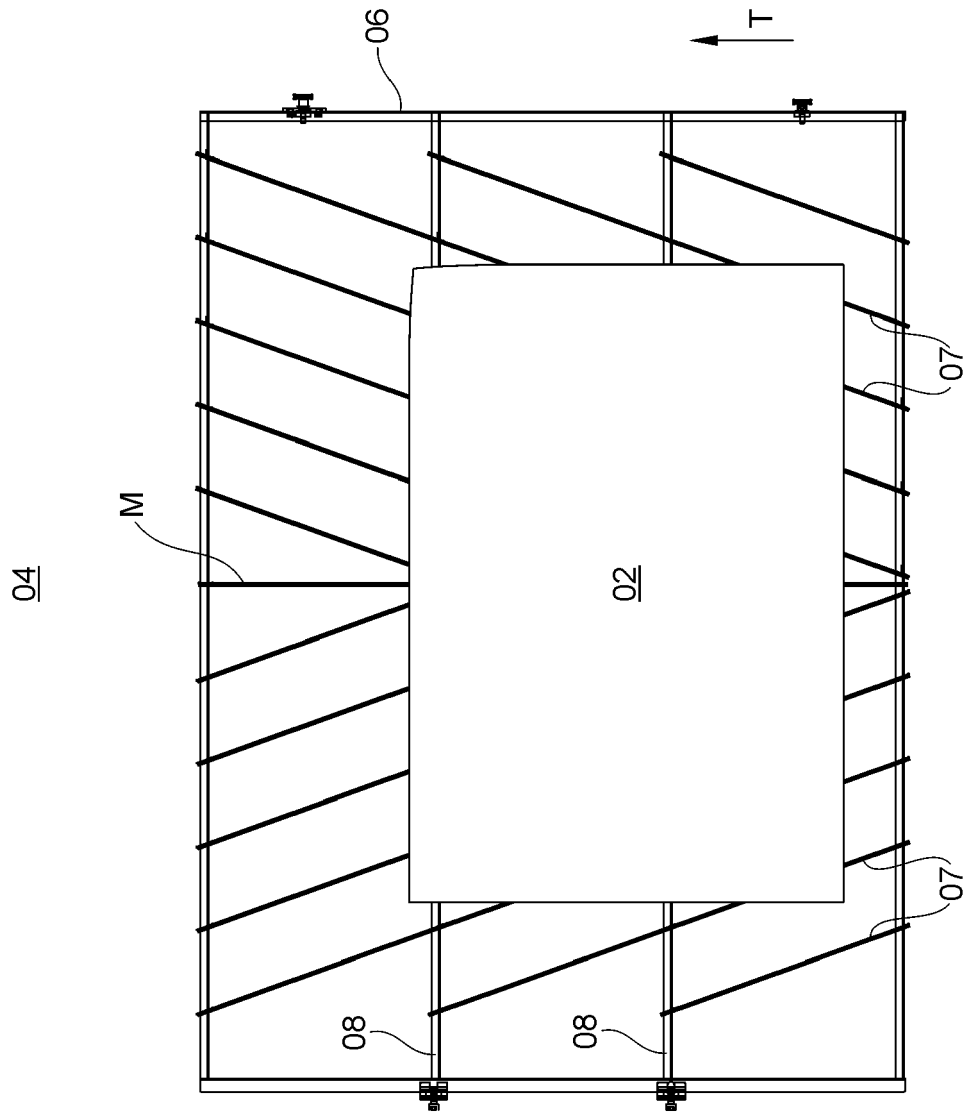


Fig. 4

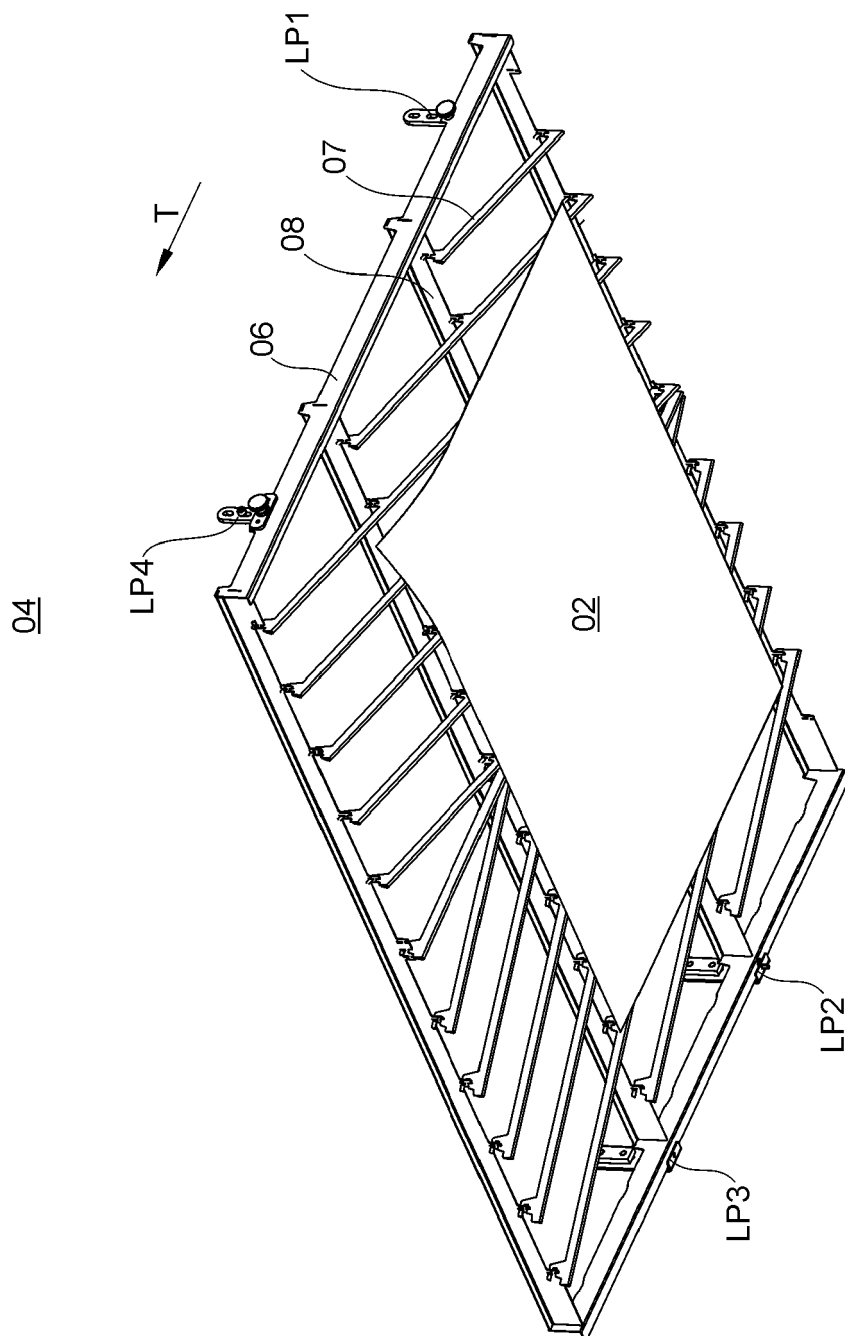


Fig. 5

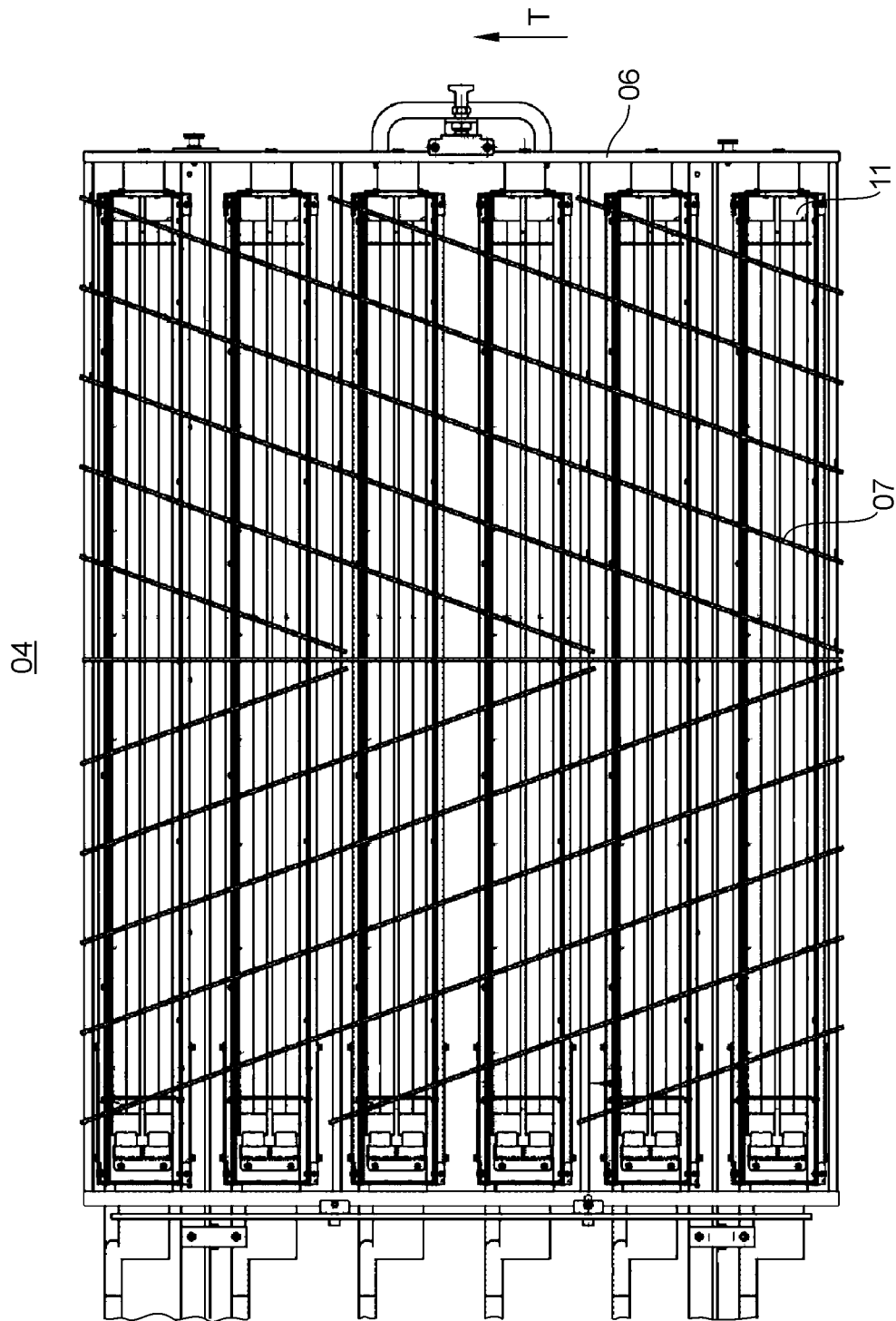


Fig 6

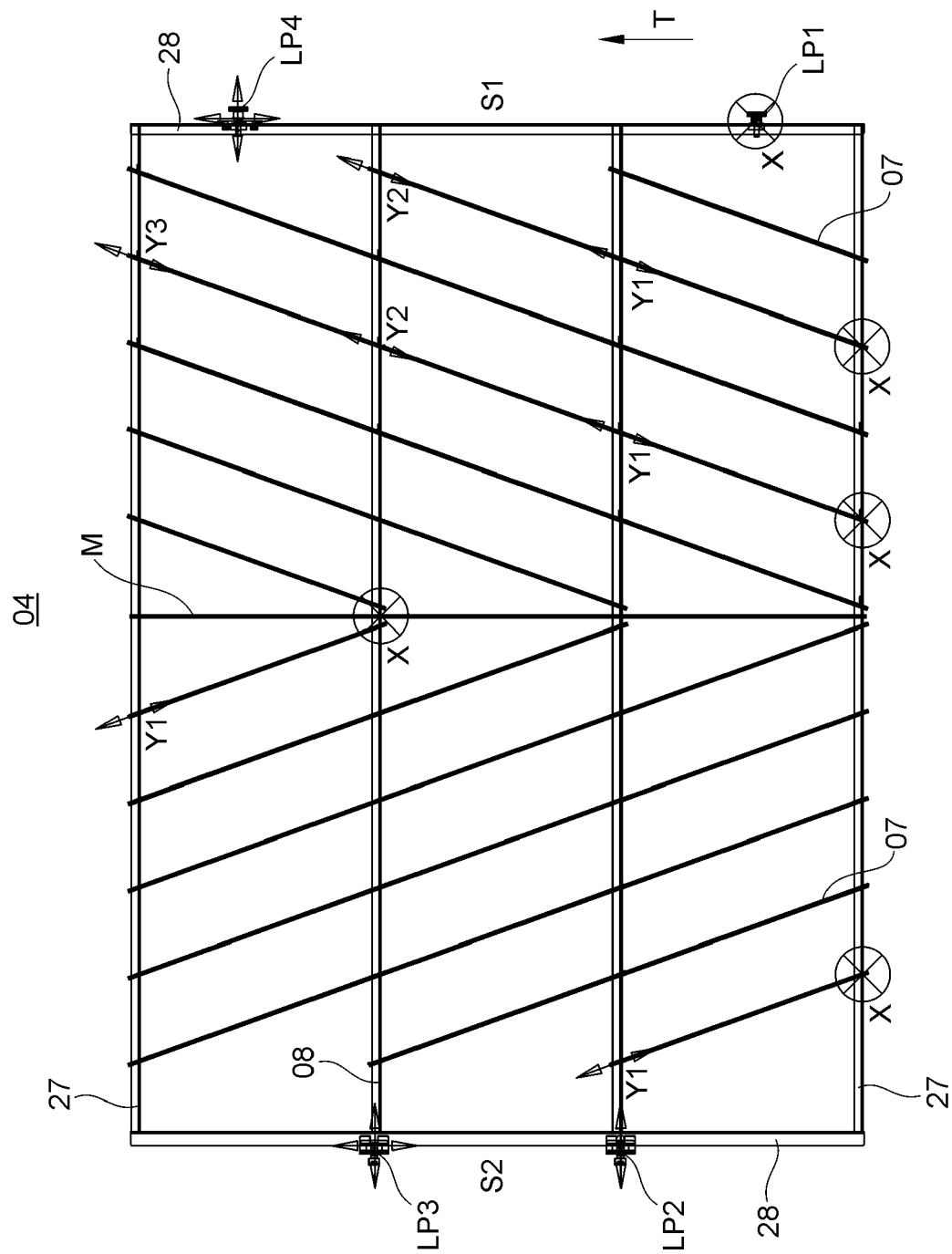


Fig. 7

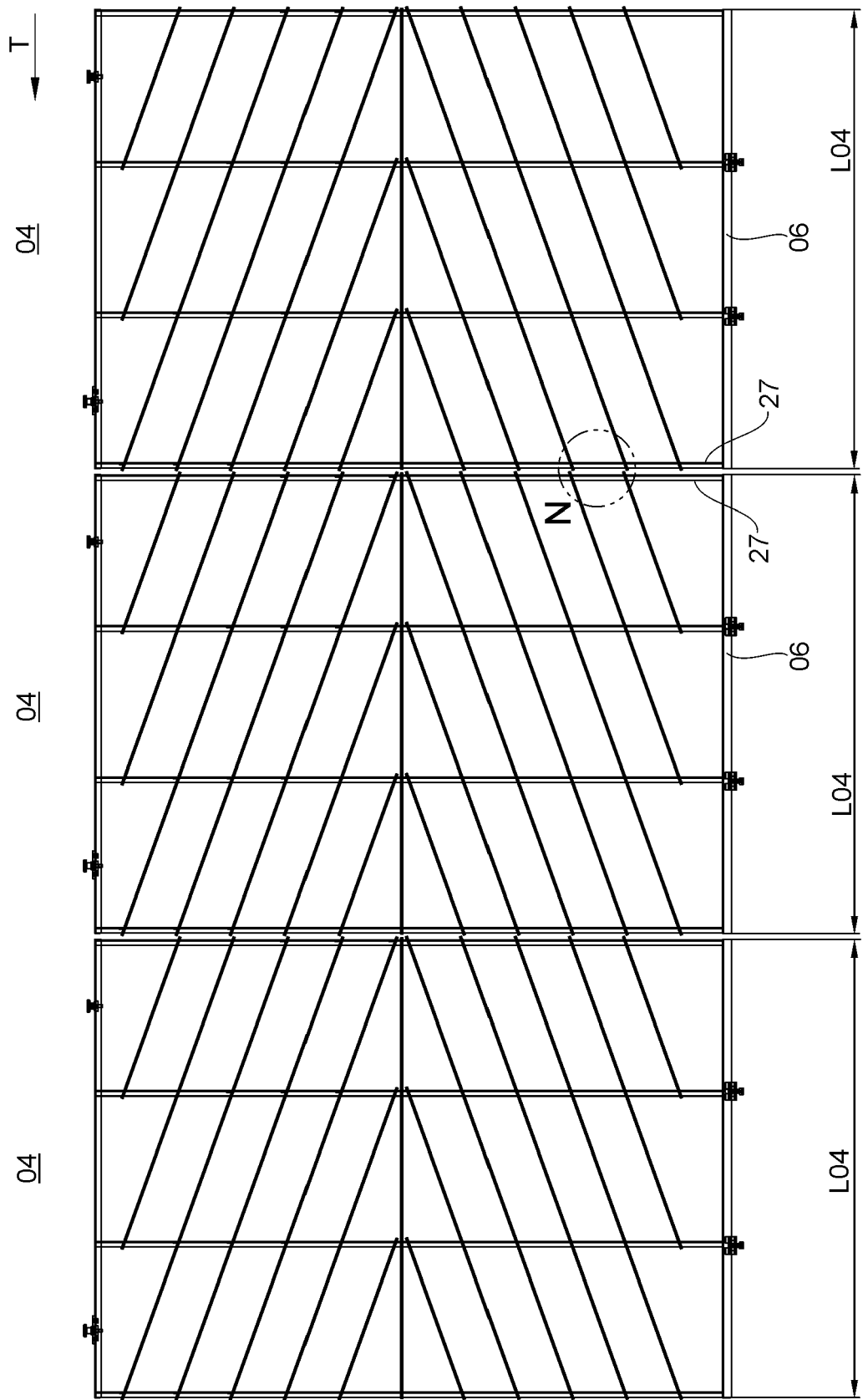


Fig. 8

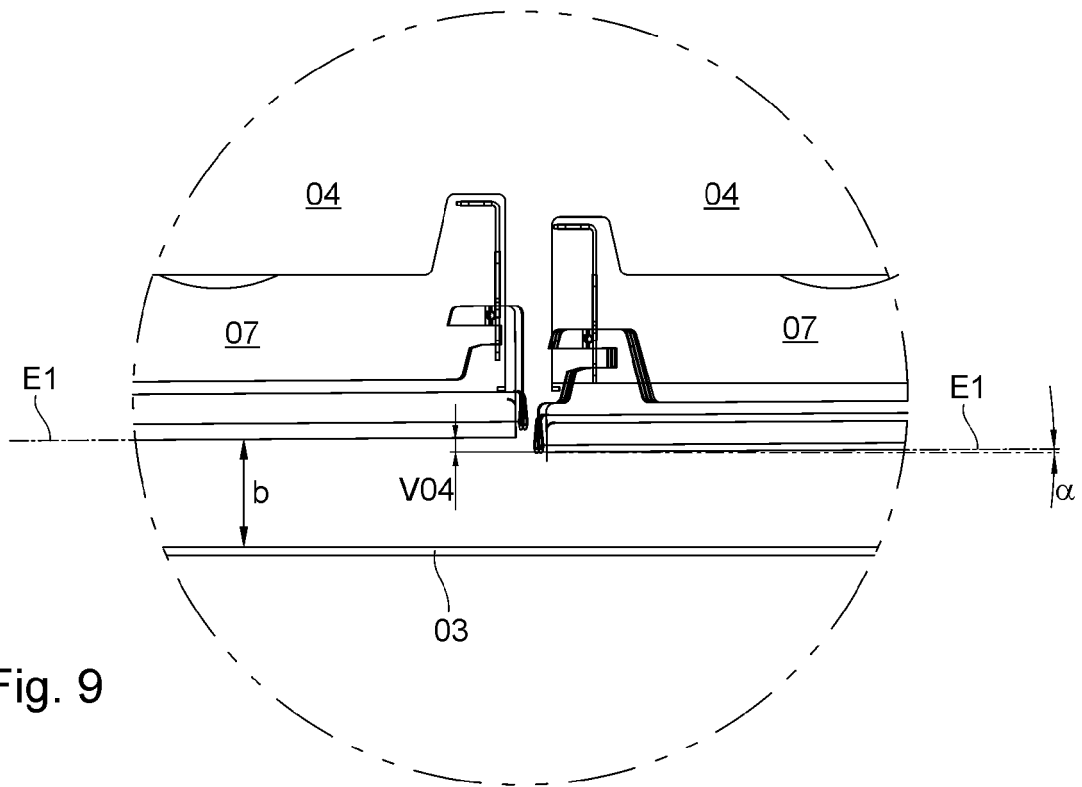


Fig. 9

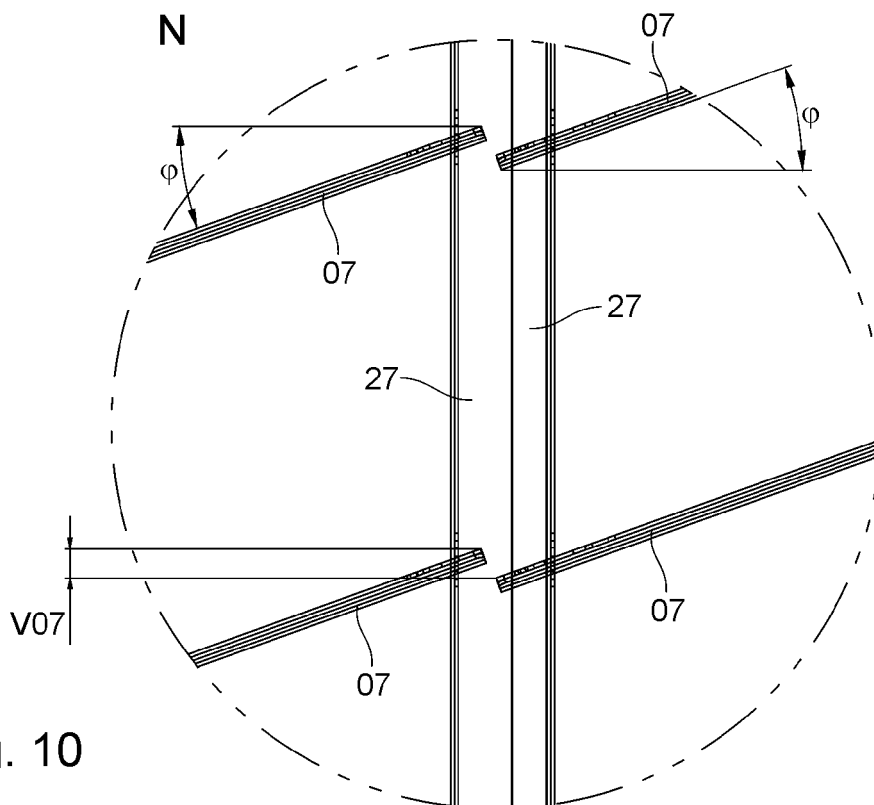


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 1749

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X, D	US 3 920 328 A (TOTO JOHN A ET AL) 18. November 1975 (1975-11-18) * Zusammenfassung * * Spalten 1, 4-6 * * Abbildungen 1-3 *	1-8	INV. B41J11/00 B65G21/20 F26B15/12 F26B15/18 F26B25/00
A, D	US 2002/118986 A1 (ROHDE DOMINGO [DE] ET AL) 29. August 2002 (2002-08-29) * Zusammenfassung * * Absätze [0010] - [0012], [0015], [0017], [0020] - [0023], [0028], [0030], [0040] - [0044], [0050] - [0052] * * Abbildungen 1-4 *	1-8	B41F21/00 B41F23/04 B41F21/08
A	US 4 994 642 A (MATSUMOTO YUMIO [JP] ET AL) 19. Februar 1991 (1991-02-19) * Zusammenfassung * * Spalten 3-7 * * Abbildungen 1-6 *	1-8	
A	US 8 573 764 B2 (SAITO RIICHI [JP]; KOITABASHI NORIBUMI [JP] ET AL.) 5. November 2013 (2013-11-05) * das ganze Dokument *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 29 01 731 A1 (OLYMPUS OPTICAL CO) 26. Juli 1979 (1979-07-26) * Seiten 4-11 * * Abbildungen 1-5 *	1-8	F26B B65H B65G B41J B41F G03G
A	US 3 907 492 A (DRAUGELIS VAIDEVUTIS C ET AL) 23. September 1975 (1975-09-23) * Zusammenfassung * * Spalten 3-7 * * Abbildungen 1-4 *	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Februar 2024	Prüfer Bellofiore, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 20 1749

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 252 602 A1 (REED PACKAGING LTD [GB]) 13. Januar 1988 (1988-01-13) * Zusammenfassung * * Spalten 1-4 * * Abbildungen 1-3 * -----	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Februar 2024	Prüfer Bellofiore, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 1749

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-02-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3920328 A	18-11-1975	CA 1008503 A	12-04-1977
		US 3920328 A	18-11-1975

US 2002118986 A1	29-08-2002	KEINE	

US 4994642 A	19-02-1991	KEINE	

US 8573764 B2	05-11-2013	JP 5094947 B2	12-12-2012
		JP 2011158240 A	18-08-2011
		US 2011164101 A1	07-07-2011

DE 2901731 A1	26-07-1979	DE 2901731 A1	26-07-1979
		JP S5499639 A	06-08-1979

US 3907492 A	23-09-1975	KEINE	

EP 0252602 A1	13-01-1988	EP 0252602 A1	13-01-1988
		GB 2191175 A	09-12-1987

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 3920328 A [0002]
- DE 102021123678 A1 [0003]
- US 20020118986 A1 [0004]
- JP 2015155091 A [0005]
- JP H07186368 A [0006]