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

(11) **EP 1 729 889 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2008 Patentblatt 2008/41

(21) Anmeldenummer: **05714171.5**

(22) Anmeldetag: **11.03.2005**

(51) Int Cl.:
B05C 3/15 *(2006.01)* ***B05C 9/14*** *(2006.01)*
B05D 7/20 *(2006.01)* ***C21D 9/56*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2005/000089

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/092513 (06.10.2005 Gazette 2005/40)

(54) **VORRICHTUNG ZUM LACKIEREN UND TROCKNEN VON ENDLOSMATERIAL**

DEVICE FOR PAINTING AND DRYING OF ENDLESS MATERIALS

DISPOSITIF POUR PEINDRE ET SECHER UN MATERIAU SANS FIN

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **29.03.2004 AT 23504 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(73) Patentinhaber: **"Kaizen" Consulting GmbH**
3002 Purkersdorf (AT)

(72) Erfinder: **PASCHER, Gerald**
A-3002 Purkersdorf (AT)

(74) Vertreter: **Sonn & Partner Patentanwälte**
Riemergasse 14
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 118 830

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 1 729 889 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Lakkieren und Trocknen von Endlosmaterial, insbesondere Draht, wobei ein Lackapplikator zum Aufbringen einer Lackschicht auf das Endlosmaterial und eine Trockenvorrichtung zum Trocknen der Lackschicht auf dem Endlosmaterial vorgesehen ist, und eine Vorlauf-Kühlvorrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und einer Rückführ-Umlenkvorrichtung zum Rückführen des Endlosmaterials zum Lackapplikator sowie eine Rücklauf-Kühlvorrichtung zwischen der Rückführ-Umlenkvorrichtung und einer Zuführ-Umlenkvorrichtung zum Zuführen des Endlosmaterials zum Lackapplikator angeordnet sind.

[0002] Für viele Anwendungsbereiche von elektrischen Betriebsmitteln werden elektrische Spulen, insbesondere mit geringen Abmessungen benötigt. Dafür werden isolierte Drähte mit sehr geringen Durchmessern, vorzugsweise in einem Bereich von 0,05 bis 0,5 mm eingesetzt. Für die Isolierung dieser Drähte werden spezielle Drahtlacke mit einem Feststoffanteil von vorzugsweise ca. 30% -40% verwendet.

[0003] Lackbeschichtete Drähte setzen sich aus einem metallischen Kern und einer dünnen flexiblen Lackhülle zusammen. Für den Einsatz des lackierten Drahtes muss die Lackschicht sowohl ausreichende mechanische als auch elektrische Eigenschaften aufweisen. Beispielsweise wird der Draht und speziell die Lackschicht beim Wickeln von Spulen mechanisch stark beansprucht. Trotz dieser Beanspruchung darf die Lackschicht ihre elektrischen Isolationseigenschaften nicht verlieren. Daher ist bei der Lackierung von Drähten auf die Aufbringung einer fehlerfreien Lackschicht zu achten.

[0004] Der zu beschichtende Draht durchläuft in dem Lackapplikator zunächst ein Lackbett, welches mit einem konstanten Lackstrom versorgt wird. Hier wird der Draht mit einem Überschuss an Lack beaufschlagt und es stellt sich eine undefinierte Lackschichtdicke ein. Die Dicke dieser Lackschicht hängt von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel der Abzugsgeschwindigkeit und der Oberflächenspannung des Lackes ab. Durch Düsen oder Filze wird anschließend der überschüssige Lack abgestreift und so die gewünschte Nasslackdicke erreicht. Da die Lebensdauer von Abstreiffilzen gering ist, werden stattdessen häufig Metalldüsen mit Hartmetall-, Saphir- oder Diamanteinsätzen verwendet. Der überschüssige Lack strömt an der Einlaufseite aus der Düse heraus und in den Vorratstank zurück. Am hinteren Ende der Abstreiföffnung wird der Lack durch den bewegten Draht aus der Düse herausgezogen.

[0005] In weiterer Folge durchläuft der lackierte Draht eine Trockenvorrichtung, in welchem der lackierte Draht wieder aufgeheizt wird und die im Lack befindlichen Lösungsmittel verdampft werden. Nach diesem Vorgang bilden die Feststoffpartikel des Lackes eine feste Isolierschicht um den Draht. Der Draht wird anschließend wieder gekühlt und neuerlich dem Lackapplikator zugeführt. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis der Draht mit der geforderten gesamten Lackschicht beschichtet wurde. Je nach Maschine und den Produktanforderungen ist dieser Prozessschritt bis zu 30 mal zu durchlaufen. Nach dem letzten Durchlauf wird der Draht geprüft und in einem Wickler auf eine Spule aufgewickelt.

[0006] Die Kühlung des Drahtes zwischen den einzelnen Lackier- bzw. Trocknungsdurchläufen ist insbesondere vorgesehen, um die Lackoberfläche durch die nachfolgenden Umlenkungen mittels der Umlenkvorrichtungen nicht zu beschädigen und darüber hinaus während des Lackauftrages im Lackapplikator nicht zu viel Lösungsmittel bereits vor dem Eintritt in die Trockenvorrichtung zu verdampfen.

[0007] Bisher sind sog. kombinierte Kühlvorrichtungen bekannt, welche angrenzend an die Rückführ-Umlenkvorrichtung angeordnet sind und bei welcher die Vorlauf-Kühlvorrichtung und die Rücklauf-Kühlvorrichtung unmittelbar übereinander angeordnet sind, so dass der Draht sofort nach dem Austritt aus der Trockenvorrichtung in die Vorlauf-Kühlvorrichtung geleitet wird, darauffolgend mittels einer Rückführ-Umlenkvorrichtung umgelenkt wird, und darauf unmittelbar wieder in die Rücklauf-Kühlvorrichtung eintritt, aus welcher er auf Höhe der darüber angeordneten Eintrittsöffnung in die Vorlauf-Kühlvorrichtung wieder austritt. Nachteilig ist hierbei, dass sich der Draht nach dem Austritt aus der Rücklauf-Kühlvorrichtung wieder oberflächlich erwärmt, da ein Temperaturausgleich zwischen dem vergleichsweise heißen Drahtkern und der Drahtoberfläche, d.h. der Lackschicht, stattfindet. Beim Eintritt in den Lackapplikator führt diese vergleichsweise hohe Oberflächentemperatur zu einer ungewünschten Lösungsmittel-Verdampfung. Um die Oberflächentemperatur beim Eintritt in den Lackapplikator somit gering zu halten, muss daher bei bekannten Vorrichtungen die Kühlleistung entsprechend hoch gewählt werden, so dass der Draht bis in den Kern abgekühlt wird. Ein derartig bis in den Kern erkalteter Draht ist jedoch für die Energiebilanz der Vorrichtung nachteilig, da der kalte Draht somit in der Trockenvorrichtung wieder erwärmt werden muss. Weiters ist die Kühleffizienz der Rücklauf-Kühlvorrichtung geringer ist als jene der Vorlauf-Kühlvorrichtung, da der Temperaturunterschied zwischen der Kühlluft (Umgebungstemperatur) und dem Endlosmaterial bereits sehr gering ist.

[0008] Aus der DE 37 20 589 C1 ist beispielsweise eine Drahtlackiervorrichtung mit einem Trocknungskanal bekannt, an welchen lediglich eine Vorlauf-Kühlvorrichtung anschließt.

[0009] In der DE 31 18 830 A1 ist eine andersartige Drahtlackiervorrichtung gezeigt, bei welcher mehrere Lackiervorrichtungen in Reihe hintereinander geschaltet sind.

[0010] In der US 3 291 639 A ist eine Drahtlackiervorrichtung gezeigt, bei welcher der Draht zunächst durch ein Lackbad und anschließend durch einen Trocknungsofen geführt wird; Vorlauf- und Rücklauf-Kühlvorrichtungen sind hierin jedoch nicht geoffenbart.

[0011] Aus der DE 16 52 395 A ist eine Vorrichtung

zum Emaillackieren von Draht bekannt, bei welcher lediglich ein Ofen zum Verdampfen des Lösungsmittels vorgesehen ist.

[0012] Schlussendlich ist noch in der JP 11111085 A ein Ofen mit einer anschließenden Kühlkammer geoffenbart.

[0013] Ziel der vorliegenden Erfindung ist demzufolge eine Vorrichtung der eingangs angeführten Art zu schaffen, mit welcher vorstehend genannte Nachteile möglichst verhindert werden, d.h. insbesondere eine oberflächliche Erwärmung des Endlosmaterials vor Eintritt in den Lackapplikator verhindert wird.

[0014] Dies wird bei der Vorrichtung der eingangs angeführten Art dadurch erzielt, dass ein Austrittsende der Rücklauf-Kühlvorrichtung für das Endlosmaterial näher zum Lackapplikator angeordnet ist als eine Eintrittsöffnung der Vorlauf-Kühlvorrichtung für das Endlosmaterial.

[0015] Durch das Vorsehen einer Rücklauf-Kühlvorrichtung deren Austrittsende für das Endlosmaterial im Vergleich zu bisher bekannten Kühlvorrichtungen nahe zum Applikator angeordnet ist, kann eine oberflächliche Erwärmung des Endlosmaterials verhindert werden, so dass beim Eintritt des Endlosmaterials in den Lackapplikator ein ungewünschtes Verdampfen des Lösungsmittels aufgrund der hohen Oberflächentemperatur vermieden werden kann. Da somit eine oberflächliche Erwärmung des Endlosmaterials zuverlässig vermieden wird, ist es nicht erforderlich, dass der Draht bis auf den Kern abgekühlt wird, wodurch wiederum die Kerntemperatur des Endlosmaterials vergleichsweise höher als bei bekannten Vorrichtungen gewählt werden kann und somit in der Trockenvorrichtung eine vergleichsweise geringe Energiezufuhr erfolgen muss, welche sich positiv auf die Energiebilanz der gesamten Vorrichtung auswirkt. Weiters kann die Kühlleistung in der Vorlauf-Kühleinrichtung gezielt an die Verfahrens-Parameter, wie beispielsweise Produktionsgeschwindigkeit, Drahtdurchmesser, etc. angepasst werden, so dass eine beschädigungsfreie Umlenkung an der Rückführ-Umlenkvorrichtung erzielt wird.

[0016] Wenn ein an die Rückführ-Umlenkvorrichtung anschließender unterhalb der Vorlauf-Kühlvorrichtung angeordneter Transportabschnitt, der vorzugsweise eine Länge von 4 m bis 6 m, insbesondere von im Wesentlichen 5 m aufweist, frei liegend ausgeführt ist, kann ein Temperaturausgleich zwischen einem Kern des Endlosmaterials und der Oberfläche stattfinden. Hierdurch erhöht sich die Kühleffizienz der Rücklauf-Kühlvorrichtung, da der Temperaturunterschied zwischen der Oberfläche des Endlosmaterials und der der Umgebung entnommenen Kühlluft größer wird.

[0017] Um die Temperatur des Endlosmaterials beim Eintritt in den Applikator möglichst genau festzulegen und somit ein ungewünschtes Verdampfen von Lösungsmittel möglichst vollständig zu vermeiden, ist es günstig, wenn das Austrittsende der Rücklauf-Kühlvorrichtung im Wesentlichen unmmittlbar benachbart zur Rückführ-Umlenkvorrichtung angeordnet ist.

[0018] Wenn sich die Rücklauf-Kühlvorrichtung im Wesentlichen über die gesamte Länge der Trockenvorrichtung erstreckt, kann das Endlosmaterial über eine vergleichsweise große Strecke in der Rücklauf-Kühlvorrichtung geführt werden und somit wiederum die Kühlleistung der Rücklauf-Kühlvorrichtung an die Verfahrensparameter (Produktionsgeschwindigkeiten, Drahtdurchmesser, etc.) präzise angepasst werden, so dass eine oberflächliche Abkühlung des Drahtes genau in dem Ausmaß erfolgt, dass ein Verdampfen des Lösungsmittels im Lackapplikator vermieden wird.

[0019] Hinsichtlich einer möglichst effizienten Kühlung des Endlosmaterials wird die Kühlluft entgegen der Laufrichtung des Endlosmaterials in die Vorlauf-Kühlvorrichtung eingeblasen, wobei es hierbei günstig ist, dass die Vorlauf-Kühlvorrichtung zumindest einen Schacht zum Durchführen des Endlosmaterials aufweist, der mit einem Saugventilator und einem Druckventilator verbunden ist. Hierdurch kann die Kühlluft mit dem Druckventilator entgegen der Laufrichtung des Endlosmaterials in den Schacht eingebracht werden und die erwärmte Kühlluft von dem Saugventilator abgesaugt werden.

[0020] Hinsichtlich einer konstruktiv einfachen und kostengünstigen Ausgestaltung der Vorrichtung ist es von Vorteil, wenn die Rücklauf-Kühlvorrichtung zumindest einen Schacht zum Durchführen des Endlosmaterials aufweist, der mit dem Saugventilator und vorzugsweise einem weiteren Druckventilator verbunden ist. Somit kann mit dem Saugventilator der Vorlauf-Kühlvorrichtung auch zugleich die Kühlluft durch den Schacht der Rücklauf-Kühlvorrichtung entgegen der Laufrichtung des Endlosmaterials gesaugt werden, wobei bei Endlosmaterial mit einem relativ großen Durchmesser von ca. > 0,8 mm und bei relativ hohen Produktionsgeschwindigkeiten von ca. ab 600 m/min auch ein weiterer der Rücklauf-Kühlvorrichtung zugeordneter Druckventilator vorgesehen sein kann.

[0021] Um gleichzeitig zwei parallel zueinander laufende Endlosmaterialien lackieren, trocknen und kühlen zu können, ist es von Vorteil, wenn die Vorlauf- und die Rücklauf-Kühlvorrichtung zwei parallel zueinander verlaufende Schächte aufweisen.

[0022] Die Erfindung wird nachstehend anhand von einem in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel, auf das sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch näher erläutert. Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Lackieren und Trocknen von Draht mit einer Vorlauf-Kühlvorrichtung und einer sich im Wesentlichen unter der Trockenvorrichtung erstreckenden Rücklauf-Kühlvorrichtung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1 von unten;

Fig. 3 eine weitere perspektivische Ansicht der Vorrichtung gemäß Figur 1 von unten; und

Fig. 4 eine Detailansicht der Vorrichtung im Bereich

der Eintrittsöffnung der Vorlauf-Kühlvorrichtung für den Draht.

[0023] In den Figuren 1 bis 3 ist eine Vorrichtung 1 zum Trocknen und Lackieren von Drähten gezeigt, welche einen Lackapplikator 2, einen Umluftofen 3 als Trokkenvorrichtung sowie eine Vorlauf-Kühlvorrichtung 4 und eine Rücklauf-Kühlvorrichtung 5 aufweist. Der Draht wird hierbei in Vorlaufrichtung 6 durch den Ofen 3 zum Trocknen der zuvor mittels dem Lackapplikator 2 aufgebrachten Lackschicht geführt, anschließend in der Vorlauf-Kühlvorrichtung 4 derart abgekühlt, dass beim Umlenken des Drahtes mit Hilfe einer Rückführ-Umlenkvorrichtung 7 mit Umlenkrollen 8 die frisch aufgebrachte Lackschicht nicht beschädigt wird. Nach Umlenken mit der Rückführ-Umlenkvorrichtung 7 wird der Draht in Rücklaufrichtung 9 zum Lackapplikator 2 rückgeführt, wobei zum Umlenken des Drahts in die Vorlaufrichtung 6 eine Zuführ-Umlenkvorrichtung 10 mit Umlenkrollen 8 vorgesehen ist.

[0024] Der Draht wird somit zunächst im Lackapplikator 2 mit Lack beschichtet, anschließend wird im Umluftofen 3 Lösungsmittel verdampft und der Lack polymerisiert. Der mit der Lackschicht versehene Draht wird sodann in die Vorlauf-Kühlvorrichtung 4 eingebracht, um die Oberfläche des Drahts soweit zu kühlen, dass die Lackschicht, die im warmen Zustand noch plastisch ist, nicht während der Umlenkung an der Umlenkvorrichtung 7 beschädigt wird. Hierbei wird der Draht lediglich auf eine Temperatur gekühlt, die um ca. 50°C höher ist als die maximal zulässige Oberflächentemperatur beim Eintritt in den Lackapplikator 2.

[0025] Nach dem Umlenken an den Umlenkrollen 8 der Rückführ-Umlenkvorrichtung 7 wird der Draht sodann in einen freiliegenden Transportabschnitt 11 geführt, in dem ein Temperaturausgleich zwischen Kern und Oberfläche des Drahts stattfinden kann. Hierdurch erhöht sich die Kühleffizienz der an den freiliegenden Transportabschnitt 11 anschließenden Rücklauf-Kühlvorrichtung 5, da der Temperaturunterschied zwischen der Oberfläche des Drahts und der Kühlluft somit vergrößert wird. Der freiliegende Transportabschnitt 11 weist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Länge von ca. 5 m auf.

[0026] Anschließend tritt der Draht in die Rücklauf-Kühlvorrichtung 5 ein, die sich unterhalb des Umluftofens 3 über einen wesentliche Abschnitt der Länge des Umluftofens 3 erstreckt. Ein Austrittsende 5' der Rücklauf-Kühlvorrichtung 5 ist somit relativ nahe zu dem Applikator 2 angeordnet. Insbesondere ist das Austrittsende 5' der Rücklauf-Kühlvorrichtung 5 näher als eine Eintrittsöffnung 4' der Vorlauf-Kühlvorrichtung angeordnet, wobei bei bekannten Rücklauf-Kühlvorrichtungen die Eintrittsöffnungen der Vorlauf-Kühlvorrichtung und die Austrittsenden der Rücklauf-Kühlvorrichtung in einer Draufsicht im Wesentlichen fluchtend angeordnet sind. Durch die Kühlung in der Rücklauf-Kühlvorrichtung 5, die sich über eine beträchtliche Länge des Ofens 3, insbesondere über die gesamte Länge des Ofens 3 erstreckt, kann somit die Kühlleistung der Rücklauf-Kühlvorrichtung an die Produktionsbedingungen bzw. Verfahrens-Parameter präzise angepasst werden, so dass eine oberflächliche Abkühlung des Drahtes in einem Ausmaß erfolgt, in dem ein Verdampfen des Lösungsmittels in dem Lackapplikator 2 vermieden werden kann. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt eine oberflächliche Abkühlung des Drahtes auf ca. 70°C, wobei die Kerntemperatur des Drahtes somit wesentlich höher bleibt als bei bekannten Kühlvorrichtungen, so dass die Energiebilanz der gesamten Vorrichtung 1 verbessert wird.

[0027] Hinsichtlich einer effizienten Kühlung des Drahtes wird die Kühlluft mit Hilfe eines Radial-Druckventilators 12 entgegen der Vorlaufrichtung 6 des Drahtes in einen Schacht der Vorlauf-Kühlvorrichtung 4 eingeblasen und die erwärmte Kühlluft von einem Radial-Saugventilator 13 abgesaugt.

[0028] Wie insbesondere aus Fig. 4 ersichtlich, wird mit dem Saugventilator 13, der über einen Luftkanal 14 mit der Rücklauf-Kühlvorrichtung 5 verbunden ist, auch zugleich die Kühlluft entgegen der Rücklaufrichtung 9 durch die Rücklauf-Kühlvorrichtung 5 abgesaugt. Bei Drähten mit relativ starkem Durchmesser von über 0,8 mm sowie hohen Produktionsgeschwindigkeiten, d.h. Drahtdurchlaufgeschwindigkeiten ab 600 m/min, kann die Rücklauf-Kühlvorrichtung auch einen im Bereich des Austrittsendes 5' mit der Rücklauf-Kühlvorrichtung 5 verbundenen Druckventilator (nicht gezeigt) aufweisen. Weiters sind in Fig. 4 noch Sützrollen 15 ersichtlich, um den Draht zuverlässig in die Rücklauf-Kühlvorrichtung 5 einzuführen.

[0029] Wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, weisen bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Vorlauf-Kühlvorrichtung 4 bzw. die Rücklauf-Kühlvorrichtung 5 jeweils zwei Schächte sowie die Umlenkvorrichtungen 7, 10 jeweils zwei Umlenkrollen 8 auf, so dass zwei Drähte parallel lackiert werden können. Selbstverständlich kann jedoch auch nur ein einziger Schacht bzw. eine Vielzahl von Schächten vorgesehen sein. Wesentlich ist lediglich, dass das Austrittsende 5' der Rücklauf-Kühlvorrichtung relativ nahe zu dem Applikator 2 angeordnet ist, so dass eine oberflächliche Abkühlung des Drahtes genau in einem Ausmaß erfolgen kann, dass ein Verdampfen der Lösungsmittel im Lackapplikator 2 möglichst vermieden wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Lackieren und Trocknen von Endlosmaterial, insbesondere Draht, wobei ein Lackapplikator (2) zum Aufbringen einer Lackschicht auf das Endlosmaterial und eine Trockenvorrichtung (3) zum Trocknen der Lackschicht auf dem Endlosmaterial vorgesehen ist, und eine Vorlauf-Kühlvorrichtung (4) zwischen der Trockenvorrichtung (3) und einer Rückführ-Umlenkvorrichtung (7) zum Rückführen des Endlosmaterials zum Lackapplika-

tor (2) sowie eine Rücklauf-Kühlvorrichtung (5) zwischen der Rückführ-Umlenkvorrichtung (7) und einer Zuführ-Umlenkvorrichtung (10) zum Zuführen des Endlosmaterials zum Lackapplikator (2) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Austrittsende (5') der Rücklauf-Kühlvorrichtung (5) für das Endlosmaterial näher zum Lackapplikator (2) angeordnet ist als eine Eintrittsöffnung (4') der Vorlauf-Kühlvorrichtung (4) für das Endlosmaterial.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein an die Rückführ-Umlenkvorrichtung (10) anschließender unterhalb der Vorlauf-Kühlvorrichtung (4) angeordneter Transportabschnitt (11) frei liegend ausgeführt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transportabschnitt (11) eine Länge von 4 m bis 6 m.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Austrittsende (5') der Rücklauf-Kühlvorrichtung (5) im Wesentlichen unmmittlbar benachbart zur Rückführ-Umlenkvorrichtung (10) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rücklauf-Kühlvorrichtung (5) im Wesentlichen über die gesamte Länge der Trockenvorrichtung (3) erstreckt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorlauf-Kühlvorrichtung (4) zumindest einen Schacht zum Durchführen des Endlosmaterials aufweist, der mit einem Saugventilator (13) und einem Druckventilator (12) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rücklauf-Kühlvorrichtung (5) zumindest einen Schacht zum Durchführen des Endlosmaterials aufweist, der mit dem Saugventilator (13) und vorzugsweise einem weiteren Druckventilator verbunden ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorlauf- und die Rücklauf-Kühlvorrichtung (4, 5) zwei parallel zueinander verlaufende Schächte aufweisen.

Claims

1. An arrangement (1) for enamelling and drying a continuous material, in particular wire, wherein an enamel applicator (2) is provided for applying a layer of enamel to the continuous material and a drying device (3) is provided for drying the enamel layer on the continuous material, and a forward cooling device (4) is arranged between the drying device (3) and a return deflection device (7) for returning the continuous material to the enamel applicator (2) as well as a return cooling device (5) is arranged between the return deflection device (7) and a feed deflection device (10) for feeding the continuous material to the enamel applicator (2), **characterised in that** the exit end (5') of the return cooling device (5) for the continuous material is arranged closer to the enamel applicator (2) than an inlet aperture (4') of the forward cooling device (4) for the continuous material.

2. The arrangement according to claim 1, **characterised in that** a transport section (11) following upon the return deflection device (10) and arranged below the forward cooling device (4) is configured to lie exposed.

3. The arrangement according to claim 2, **characterised in that** the transport section (11) has a length of from 4 m to 6 m.

4. The arrangement according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the exit end (5') of the return cooling device (5) is arranged substantially immediately adjacent the return deflection device (10).

5. The arrangement according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the return cooling device (5) extends substantially over the entire length of the drying device (3).

6. The arrangement according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the forward cooling device (4) has at least one shaft for passing the continuous material therethrough, which shaft is connected to an exhauster (13) and a pusher fan (12).

7. The arrangement according to claim 6, **characterised in that** the return cooling device (5) comprises at least one shaft for passing the continuous material therethrough, which shaft is connected to the exhauster (13) and, preferably, to a further pusher fan.

8. The arrangement according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the forward and the return cooling devices (4, 5) have two shafts extending in parallel to each other.

Revendications

1. Dispositif (1) pour peindre et sécher un matériau sans fin, en particulier un fil, un applicateur de peinture (2) destiné à appliquer une couche de peinture

sur le matériau sans fin et un dispositif de séchage (3) destiné à sécher la couche de peinture sur le matériau sans fin étant prévus, et un dispositif de refroidissement en marche avant (4) étant disposé entre le dispositif de séchage (3) et un dispositif de guide de retour (7) destiné à ramener le matériau sans fin à l'applicateur de peinture (2) et un dispositif de refroidissement en marche arrière (5) étant disposé entre le dispositif de guidage de retour (7) et un dispositif de guidage d'amenée (10) destiné à amener le matériau sans fin à l'applicateur de peinture (2), **caractérisé en ce qu'**une extrémité de sortie (5') du dispositif de refroidissement en marche arrière (5) pour le matériau sans fin est disposée plus près de l'applicateur de peinture (2) qu'une ouverture d'entrée (4') du dispositif de refroidissement en marche avant (4) pour le matériau sans fin.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une section de transport (11) raccordée au dispositif de guidage de retour (10) au-dessous du dispositif de refroidissement en marche avant (4) est réalisée en porte-à-faux.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la section de transport (11) présente une longueur de 4 m à 6 m.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'extrémité de sortie (5') du dispositif de refroidissement en marche arrière (5) est disposée sensiblement de manière directement adjacente au dispositif de guidage de retour (10).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de refroidissement en marche arrière (5) s'étend sensiblement sur toute la longueur du dispositif de séchage (3).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de refroidissement en marche avant (4) comprend au moins un puits destiné au passage du matériau sans fin, qui est relié à un ventilateur extracteur (13) et un ventilateur soufflant (12).

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de refroidissement en marche arrière (5) comprend au moins un puits pour le passage du matériau sans fin, qui est relié au ventilateur extracteur (13) et de préférence à un autre ventilateur soufflant.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les dispositifs de refroidissement en marche avant et arrière (4, 5) comprennent deux puits s'étendant parallèlement l'un à l'autre.

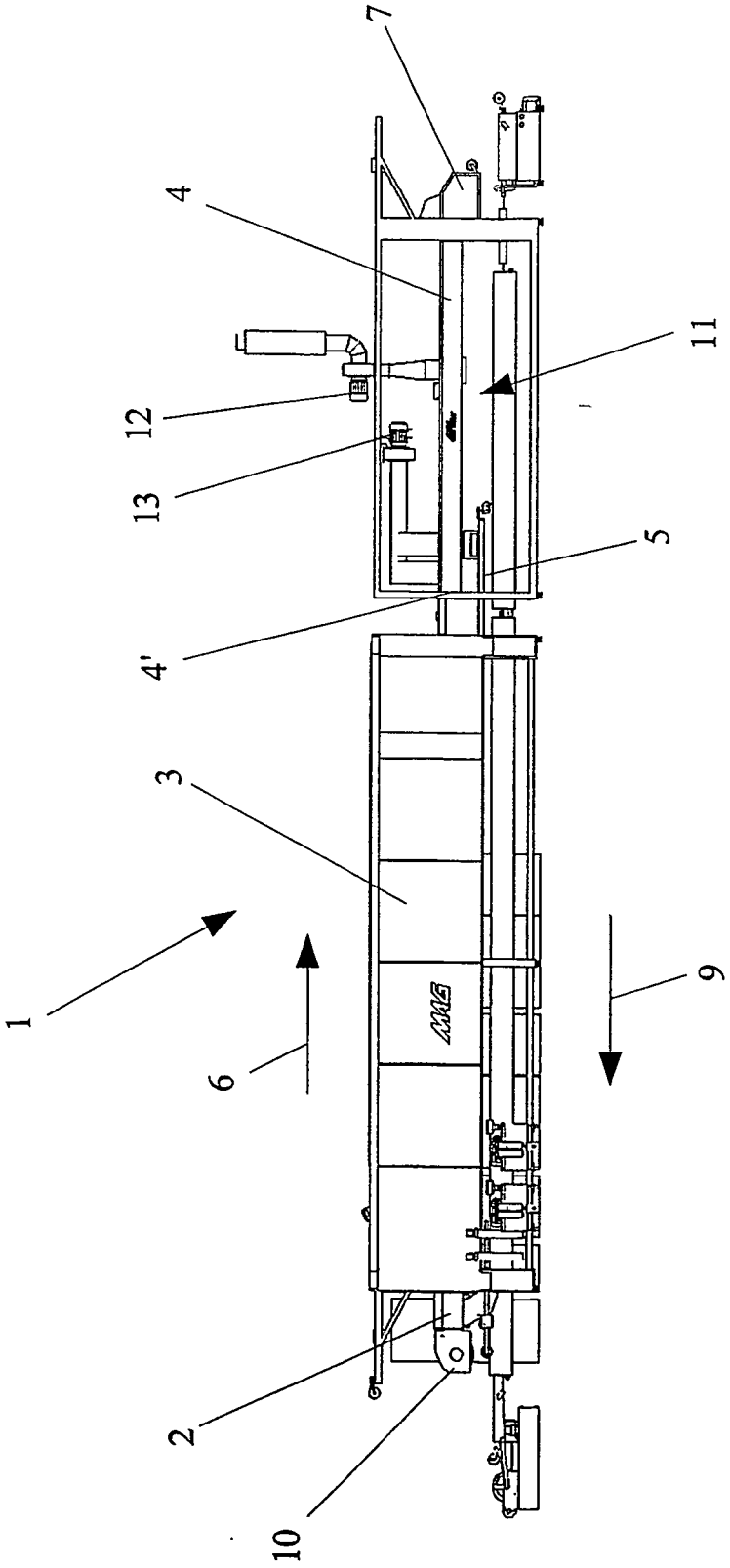


Fig. 1

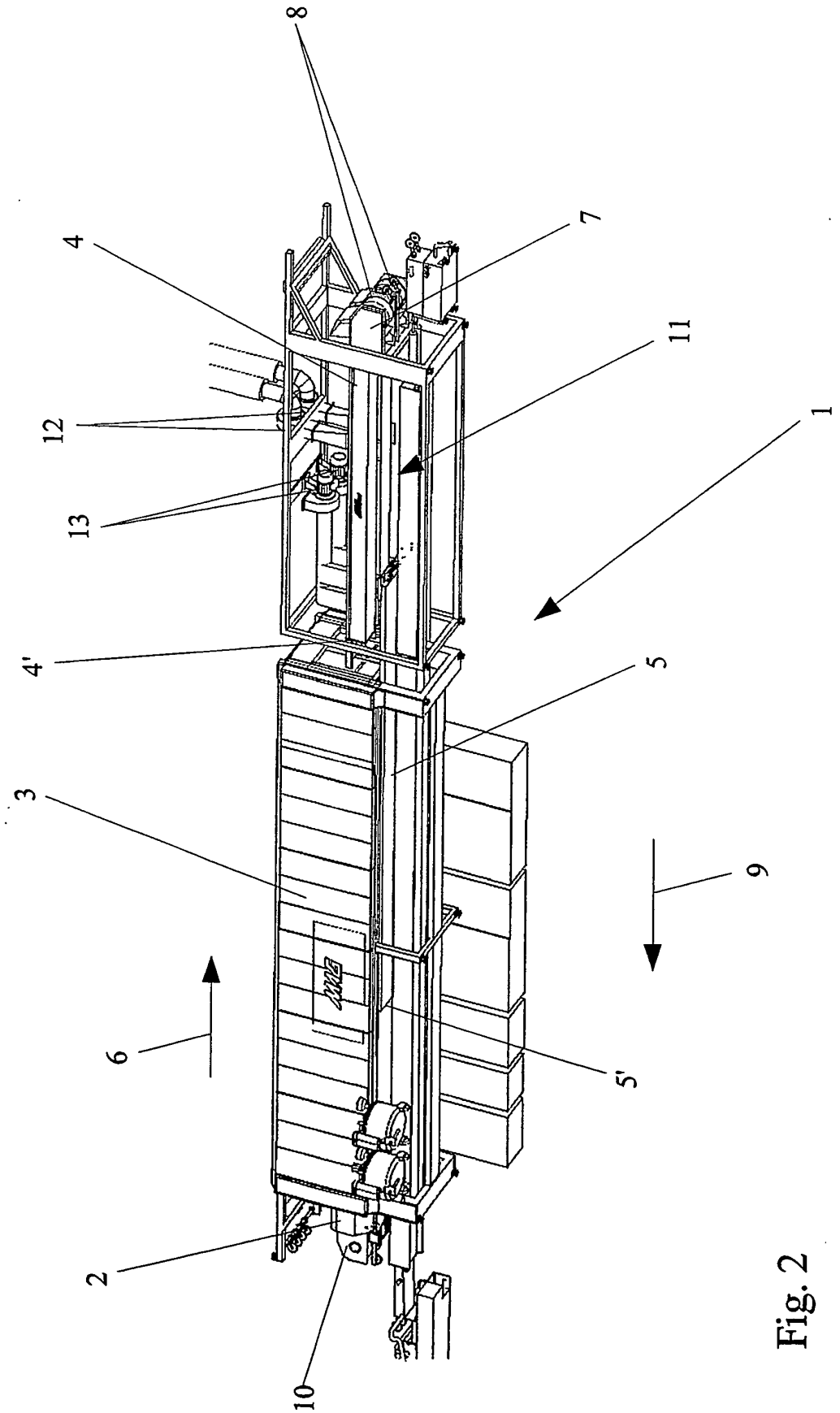


Fig. 2

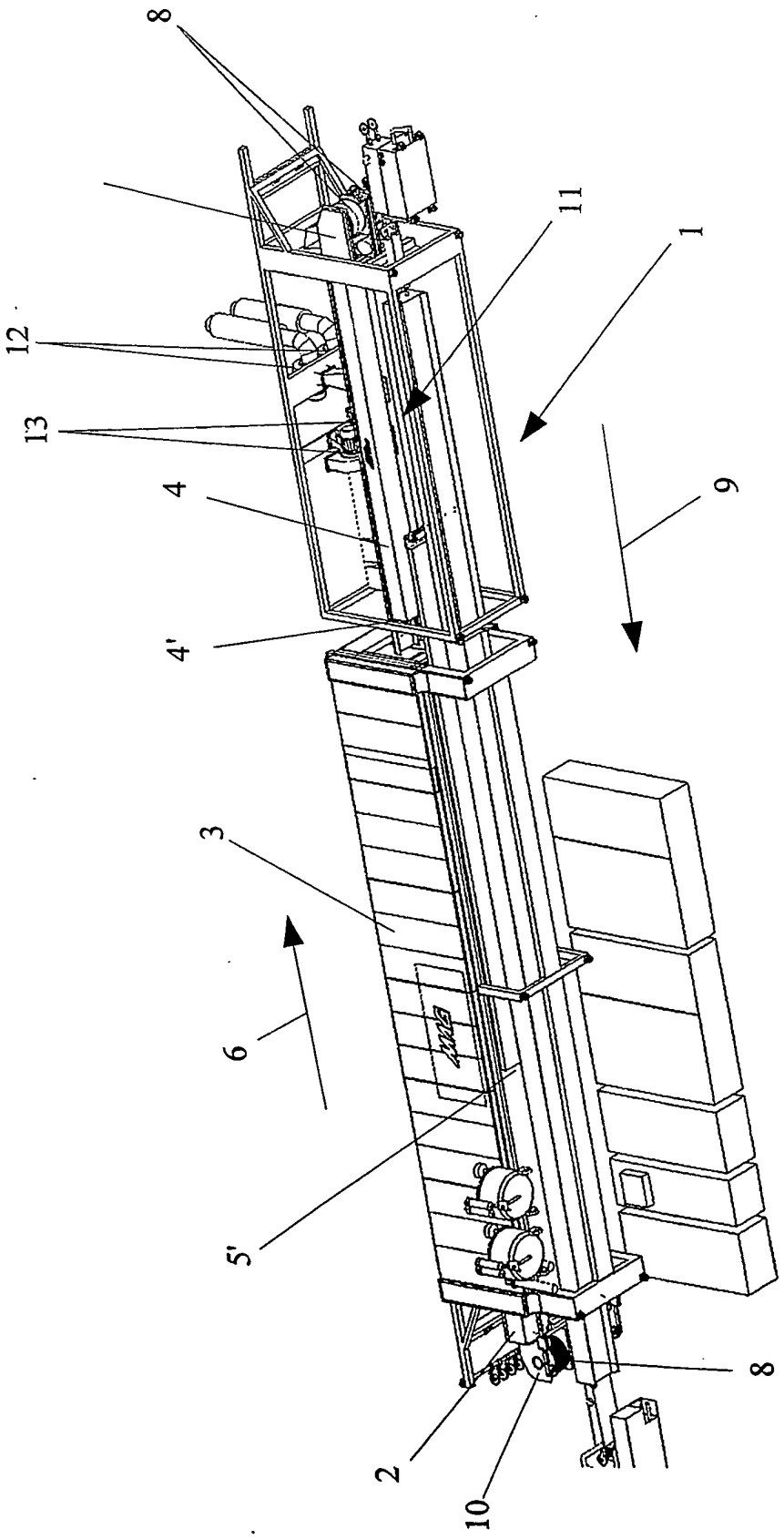


Fig. 3

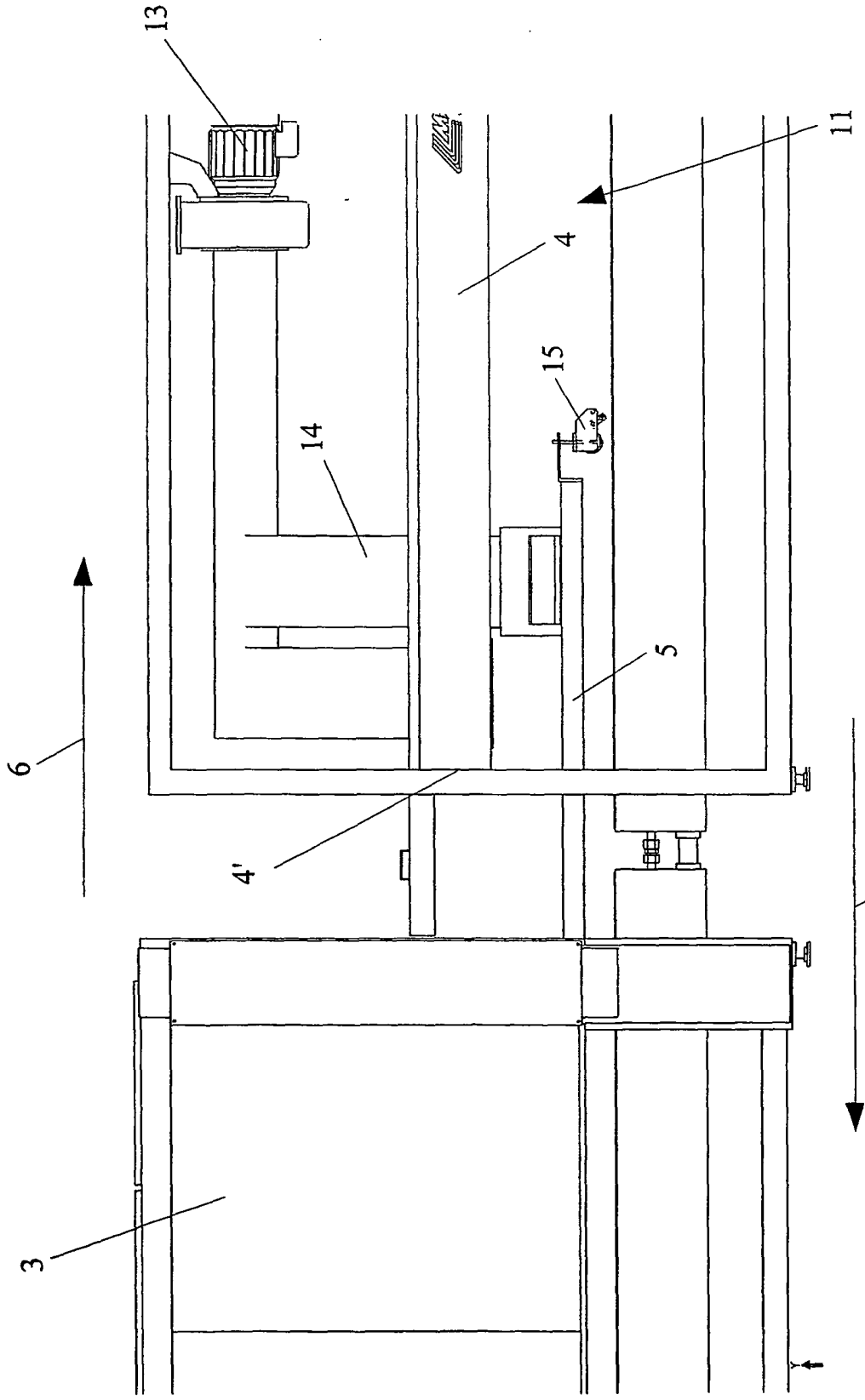


Fig. 4

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 3720589 C1 **[0008]**
- DE 3118830 A1 **[0009]**
- US 3291639 A **[0010]**
- DE 1652395 A **[0011]**
- JP 11111085 A **[0012]**