



(11) **EP 2 123 827 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **08.10.2014 Patentblatt 2014/41** (51) Int Cl.: **D21G 1/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09160108.8**

(22) Anmeldetag: **13.05.2009**

(54) **Heizwalzenanordnung, insbesondere für einen Kalander, und Verfahren zum Betreiben einer Heizwalzenanordnung**

Heat roller assembly, in particular for a calender and method for operating same

Agencement de cylindre de chauffage, notamment pour une calandre et procédé de fonctionnement d'un agencement de cylindre de chauffage

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

(30) Priorität: **20.05.2008 DE 102008024455**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.11.2009 Patentblatt 2009/48**

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hißen, Axel**  
**47803 Krefeld (DE)**

- **Schnyder, Eugen**  
**5622 Waltenschwil (CH)**
- **Wiemer, Peter**  
**41532 Korschenbroich (DE)**
- **Schneid, Josef**  
**88267 Vogt (DE)**
- **Hermesen, Thomas**  
**47661 Issum (DE)**
- **Baader, Uwe**  
**42111 Wuppertal (DE)**
- **Rüsing, Frank**  
**42477 Radevormwald (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 777 343 DE-A1-102005 019 475**  
**US-A- 4 788 779 US-A1- 2005 276 016**

**EP 2 123 827 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Heizwalzenanordnung, insbesondere für einen Kalander, mit einer Walze und einer Heizeinrichtung, die eine sich zumindest über eine Arbeitsbreite der Walze erstreckende Induktoranordnung aufweist, wobei in Umfangsrichtung der Walze verteilt mindestens eine weitere Induktoranordnung angeordnet ist und die Summe der von den Induktoranordnungen erzeugbaren Heizleistung mindestens dem Leistungsbedarf der Walze entspricht.

**[0002]** Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Heizwalzenanordnung, bei dem man eine Walze durch eine sich zumindest über eine Arbeitsbreite der Walze erstreckende Induktoranordnung beheizt, wobei man in Umfangsrichtung verteilt mehrere Induktoranordnungen verwendet und den von der Walze benötigten Leistungsbedarf durch die Summe der Heizleistungen der einzelnen Induktoranordnungen deckt.

**[0003]** Eine derartige Heizwalzenanordnung und ein derartiges Verfahren sind beispielsweise aus DE 10 2005 022 960 A1 bekannt. Die Induktoranordnung erstreckt sich nicht nur über die gesamte axiale Länge des Walzenkörpers, sondern auch noch über die Zapfenscheiben an den beiden axialen Enden des Walzenkörpers, die einen geringeren Durchmesser als der Walzenkörper aufweisen. Um bei hohen Temperaturen der Heizwalze die mit der Heizwalze erzielbaren Beeinflussungsmöglichkeiten verbessern zu können, ist die Induktoranordnung in Axialrichtung an eine durch die unterschiedlichen Durchmesser von Walzenkörper und Zapfenscheibe gebildete Oberflächenkontur angepasst.

**[0004]** Eine andere Heizwalzenanordnung ist aus DE 10 2005 034 059 A1 bekannt. Hier erstreckt sich die Induktoranordnung über eine Arbeitsbreite der Walze. Eine Bahn mit maximal dieser Breite kann dann mit Hilfe der Heizwalze behandelt werden. Um auch schmalere Bahnen behandeln zu können, weist die Induktoranordnung eine veränderbare wirksame Länge auf.

**[0005]** Mehrere, auf dem Umfang der Walze hintereinander geschaltete Induktoranordnungen sind in den US 4 788 779 A, EP 1 777 343 A1, DE 10 2005 019475 A1 und US 2005/276016 offenbart.

**[0006]** Eine Induktoranordnung, die sich über die Arbeitsbreite der Walze erstreckt, hat gegenüber einer Heizeinrichtung, die parallel zur Arbeitsbreite der Walze in mehrere Abschnitte unterteilt ist, den Vorteil, dass man über die gesamte Arbeitsbreite eine im Wesentlichen gleiche Heizleistung erzeugen kann. Bei unterteilten Heizeinrichtungen entsteht immer das Problem, dass sich ein Übergangsbereich ergibt, in dem eine andere Heizleistung erzeugt wird als unmittelbar unter einem Heizer. Diese Ungleichmäßigkeit wird auch nur dann beschränkt vermindert, wenn man die einzelnen Heizer verschränkt oder überlappen lässt. Allerdings ergeben sich bei Ausfall eines Heizers Probleme, die bis zum Ausschuss der mit der Heizwalzenanordnung behandelten Bahn führen können. Wenn nämlich ein Heizer ausfällt, ergibt sich ein

Streifen auf der Bahn, der andere Glanz-, Glätte- und Dickenprofile aufweist als der Rest der Bahn.

**[0007]** Eine sich über die Arbeitsbreite der Walze erstreckende Induktoranordnung ist jedoch insbesondere bei größeren Walzenbreiten (d.h. axialen Längen der Walzen) vielfach nicht in der Lage, die erforderliche Heizleistung zu erzeugen. Je länger die Induktoranordnung wird, desto größer ist ihr elektrischer Widerstand. Dementsprechend lässt sich die von einer Induktoranordnung abgebbare Heizleistung nicht beliebig steigern.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Heizwalzenanordnung mit ausreichender Heizleistung bereitzustellen.

**[0009]** Diese Aufgabe wird bei einer Heizwalzenanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass mindestens eine Induktoranordnung mehr vorgesehen ist als zur Deckung des Leistungsbedarfs erforderlich ist.

**[0010]** Mit dieser Ausgestaltung verwendet man mindestens eine zusätzliche Induktoranordnung. Die Induktoranordnungen wirken dann, wenn sich die Walze dreht, in Folge auf einzelne Umfangsabschnitte der Walze. Jede Induktoranordnung führt jedem Umfangsabschnitt eine gewisse Heizleistung zu. Auch wenn die einzelnen Induktoranordnungen dann in Umfangsrichtung unterschiedliche Entfernungen zu dem Nip haben, in dem eine Bahn behandelt werden soll, sind sie jedoch in der Lage, in Summe die Heizleistung zuzuführen, die die Heizwalze benötigt, um die gewünschte Behandlung der Bahn durchzuführen. Wenn eine Induktoranordnung aufgrund eines Defekts oder dergleichen ausfällt, dann kann man mit der Heizwalzenanordnung immer noch weiter produzieren. Allerdings wäre es dann erforderlich, die Geschwindigkeit zu reduzieren, so dass die Heizwalze, einen geringeren Leistungsbedarf hat. Je größer die Geschwindigkeit der Bahn und damit auch die Rotationsgeschwindigkeit der Heizwalze ist, desto größer ist der Leistungsbedarf der Walze an Heizleistung.

**[0011]** Dabei ist mindestens eine Induktoranordnung mehr vorgesehen als zur Deckung des Leistungsbedarfs erforderlich ist. Dies ermöglicht eine gewisse Reservehaltung. Wenn eine Induktoranordnung, die man auch als "Modul" bezeichnen kann, ausfällt, dann kann man mit den verbleibenden Induktoranordnungen ohne Qualitätseinbuße weiterfahren.

**[0012]** Dies ist in einer Alternative dadurch möglich, dass die Induktoranordnungen einzeln an- und abschaltbar sind. Man kann die Heizwalzenanordnung dann so betreiben, dass von vorneherein nicht alle Induktoranordnungen in Betrieb sind, sondern eine oder mehrere Induktoranordnungen in Reserve gehalten werden. Wenn dann eine im Betrieb befindliche Induktoranordnung ausfällt, beispielsweise aufgrund eines Defekts, dann kann eine der überzähligen Induktoranordnungen in Betrieb genommen werden.

**[0013]** In einer anderen Alternative, die auch zusätzlich verwendet werden kann, kann vorgesehen sein, dass die von einzelnen Induktoranordnungen erzeugbare Heizleistung auf einen vorbestimmten Anteil an der ma-

ximal erzeugbaren Heizleistung einstellbar ist. In diesem Fall können mehrere oder auch alle Induktoranordnungen gleichzeitig betrieben werden, allerdings unterhalb ihrer maximal abgebbaren Heizleistung. Die Summe der verminderten Heizleistungen reicht aber aus, um den Leistungsbedarf der Walze zu decken. Wenn dann eine Induktoranordnung ausfällt, dann wird die Heizleistung der übrigen Induktoranordnungen erhöht, so dass die erhöhte Heizleistung wiederum ausreicht, um den Leistungsbedarf der Walze zu decken.

**[0014]** Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass man mindestens eine Induktoranordnung mehr verwendet als zur Deckung des Leistungsbedarfs erforderlich ist.

**[0015]** In diesem Fall ist es nicht mehr erforderlich, die gesamte von der Walze benötigte Heizleistung über eine einzelne Induktoranordnung zu decken. Man kann vielmehr zwei oder mehr Induktoranordnungen verwenden, die in Umfangsrichtung der Walze verteilt angeordnet sind. Durch die räumliche Anordnung in Umfangsrichtung ist im Übrigen eine praktisch beliebige Anpassung an unterschiedliche Durchmesser der Walze möglich. Hierzu muss man lediglich die Halterung der Induktoranordnungen anpassen. Dies ergibt konstruktiven Freiraum bei Umbauprojekten, wo der verfügbare Bauraum vielfach eingeschränkt ist.

**[0016]** Dabei verwendet man mindestens eine Induktoranordnung mehr als zur Deckung des Leistungsbedarfs erforderlich ist. Wie oben erwähnt, dient dies zur "Reservehaltung", bildet also eine vorbeugende Maßnahme für den Fall, dass eine Induktoranordnung ausfällt.

**[0017]** Hierbei ist von Vorteil, wenn man mindestens eine Induktoranordnung außer Betrieb hält und bei Ausfall einer anderen Induktoranordnung zuschaltet. Dementsprechend wird der Leistungsbedarf der Walze durch eine gewisse Anzahl von Induktoranordnungen gedeckt. Mindestens eine weitere Induktoranordnung wird in Reserve gehalten, aber nicht eingeschaltet oder betrieben. Wenn dann eine Induktoranordnung ausfällt, dann kann man die bislang nicht verwendete Induktoranordnung verwenden, um die dann fehlende Heizleistung wieder zur Verfügung zu stellen. Die Heizwalzenanordnung kann dann praktisch ohne Unterbrechung oder nur mit einer zeitlich geringen Unterbrechung weiter betrieben werden.

**[0018]** Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass man mehrere Induktoranordnungen mit einem Teil ihrer vollen Leistung betreibt und bei Ausfall einer Induktoranordnung die Leistung mindestens einer Induktoranordnung erhöht. Wenn man beispielsweise fünf Induktoranordnungen am Umfang der Walze verteilt hat, dann reicht es aus, wenn man jede Induktoranordnung mit 80 % ihrer Leistung betreibt. Wenn dann eine der Induktoranordnungen ausfällt, werden die verbleibenden Induktoranordnungen auf 100 % Leistungsabgabe erhöht. Diese Variante ist eine schonende Lösung. Sie bietet darüber hinaus den Vorteil, dass alle Induktoranordnungen

immer betriebsbereit sind und nur in der Leistung angepasst werden müssen. Ein Fehler, der zum Ausfall einer Induktoranordnung führt, zeigt sich dann relativ frühzeitig, so dass geeignete Gegenmaßnahmen getroffen werden können.

**[0019]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

5 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Heizwalzenanordnung,

Fig. 2 eine Vorderansicht der Heizwalzenanordnung,

10 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Heizwalzenanordnung und

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Heizwalzenanordnung aus einem anderen Sichtwinkel.

20

**[0020]** Eine Heizwalzenanordnung 1 weist eine Walze 2 und mehrere am Umfang der Walze verteilte Induktoranordnungen 3-7 auf. Jede Induktoranordnung 3-7 erzeugt in der Oberfläche der Walze 2, die zu diesem Zweck elektrisch leitfähig sein muss, Wirbelströme. Die Wirbelströme wiederum erzeugen eine elektrische Verlustleistung, die zu einer Temperaturerhöhung der Oberfläche der Walze 2 führt. Wenn die Walze 2 in einem Kalander mit einer gestrichelt dargestellten Gegenwalze 8 zusammenwirkt, dann wird eine Papierbahn, die durch einen Nip 9 zwischen der Walze 2 und der Gegenwalze 8 geführt ist, mit einer erhöhten Temperatur beaufschlagt.

25

30

**[0021]** Jede der Induktoranordnungen 3-7 kann eine bestimmte Heizleistung an die Walze 2 übertragen. Die Walze selbst hat einen bestimmten Leistungsbedarf. Der Leistungsbedarf richtet sich u.a. danach, mit welcher Geschwindigkeit die Papierbahn (oder eine andere Bahn) durch den Nip 9 geführt wird, welche Wärme der Papierbahn zugeführt werden soll und wie groß die Verluste der Heizwalze 2 in die Umgebung sind. Der Leistungsbedarf der Walze 2 lässt sich aber im Voraus errechnen oder zumindest so weit abschätzen, dass man die Induktoranordnungen 3-7 entsprechend dimensionieren kann.

35

40

**[0022]** Im vorliegenden Fall verwendet man mindestens eine Induktoranordnung 3-7 mehr, als an und für sich zur Heizleistungs-Versorgung der Walze erforderlich ist. Wenn beispielsweise die Walze einen Leistungsbedarf von 400 kW hat, dann verwendet man Induktoranordnungen 3-7, von denen jede 100 kW Heizleistung auf die Walze 2 übertragen könnte.

45

50

**[0023]** Die 100 kW Heizleistung einer Induktoranordnung 3-7 bilden dann eine Reserve. Man kann dann so vorgehen, dass man die Heizwalzenanordnung 1 mit nur vier Induktoranordnungen 3-6 betreibt und eine Induktoranordnung 7 in Reserve hält. Wenn dann eine der im Betrieb befindlichen Induktoranordnungen 3-6 ausfällt, kann man die verbleibende Induktoranordnung 7 zu-

schalten, so dass wiederum die volle, dem Leistungsbedarf der Walze 2 entsprechende Heizleistung auf die Walze 2 übertragen wird.

**[0024]** Man kann auch alle Induktoranordnungen 3-7 gleichzeitig betreiben, aber mit verminderter Heizleistung, im vorliegenden Fall beispielsweise 80 kW. Wenn dann eine Induktoranordnung 5 ausfällt, dann wird die Heizleistung der verbleibenden Induktoranordnungen 3, 4, 6, 7 auf 100 kW erhöht, so dass wiederum die geforderten 400 kW zur Verfügung stehen.

**[0025]** Die Induktoranordnungen 3-7 erstrecken sich, wie dies aus den Fig. 2 bis 4 erkennbar ist, über die gesamte axiale Länge der Walze 2. Es ergeben sich also keine Übergangszonen entlang der axialen Erstreckung oder "Breite" der Walze, in denen eine ungleichmäßige Heizleistungs-Übertragung und damit auch eine ungleichmäßige Temperatur auftreten könnte.

**[0026]** Wenn mehr als eine Induktoranordnung 3-7 ausfallen würde, was aufgrund der beschriebenen Auslegung an und für sich nicht zu befürchten ist, dann ist ein Weiterbetrieb der Heizwalzenanordnung 1 immer noch möglich, wobei man die fehlende Heizleistung dann durch eine reduzierte Geschwindigkeit kompensieren kann.

**[0027]** Die Auslegung einer derartigen Heizwalzenanordnung 1 ist relativ einfach. Man kann die benötigte Leistung einfach skalieren, indem man bei einem höheren Leistungsbedarf entsprechend mehr Induktoranordnungen verwendet.

**[0028]** Da man einzelne Induktoranordnungen verwendet, kann man relativ leicht eine Anpassung an unterschiedliche Durchmesser der Walze 2 durchführen. Im Grunde wäre dann nur eine Änderung der nicht näher dargestellten Halterung für die Induktoranordnungen 3-7 notwendig.

### Patentansprüche

1. Heizwalzenanordnung, insbesondere für einen Kalandrier, mit einer Walze und einer Heizeinrichtung, die eine sich zumindest über eine Arbeitsbreite der Walze erstreckende Induktoranordnung aufweist, wobei in Umfangsrichtung der Walze (2) verteilt mindestens eine weitere Induktoranordnung (4-7) angeordnet ist und die Summe der von den Induktoranordnungen (3-7) erzeugbaren Heizleistung mindestens dem Leistungsbedarf der Walze (2) entspricht, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Induktoranordnung (3-7) mehr vorgesehen ist als zur Deckung des Leistungsbedarfs erforderlich ist.
2. Heizwalzenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktoranordnungen (3-7) einzeln an- und abschaltbar sind.
3. Heizwalzenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** die von einzelnen Induktoranordnungen (3-7) erzeugbare Heizleistung auf einen vorbestimmten Anteil an der maximal erzeugbaren Heizleistung einstellbar ist.

4. Verfahren zum Betreiben einer Heizwalzenanordnung, bei dem man eine Walze durch eine sich zumindest über eine Arbeitsbreite der Walze erstreckende Induktoranordnung beheizt, wobei man in Umfangsrichtung verteilt mehrere Induktoranordnungen verwendet und den von der Walze benötigten Leistungsbedarf durch die Summe der Heizleistungen der einzelnen Induktoranordnungen deckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** man mindestens eine Induktoranordnung mehr verwendet als zur Deckung des Leistungsbedarfs erforderlich ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** man mindestens eine Induktoranordnung außer Betrieb hält und bei Ausfall einer anderen Induktoranordnung zuschaltet.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** man mehrere Induktoranordnungen mit einem Teil ihrer vollen Leistung betreibt und bei Ausfall einer Induktoranordnung die Leistung mindestens einer Induktoranordnung erhöht.

### Claims

1. Heated roll assembly, in particular for a calender, having a roll and a heating device, which has an inductor assembly extending at least over a working width of the roll, at least one further inductor assembly (4-7) being arranged distributed in the circumferential direction of the roll (2), and the sum of the heat output that can be produced by the inductor assemblies (3-7) corresponding at least to the power demand of the roll (2), **characterized in that** at least one more inductor assembly (3-7) is provided than is required to cover the power demand.
2. Heated roll assembly according to Claim 1, **characterized in that** the inductor assemblies (3-7) can be switched on and off individually.
3. Heated roll assembly according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the heat output that can be produced by individual inductor assemblies (3-7) can be set to a predetermined proportion of the maximum heat output that can be produced.
4. Method for operating a heated roll assembly, in which a roll is heated by an inductor assembly extending at least over a working width of the roll, use being made of a plurality of inductor assemblies dis-

tributed in the circumferential direction, and the power demand needed by the roll being covered by the sum of the heat outputs of the individual inductor assemblies, **characterized in that** at least one more inductor assembly is used than is necessary to cover the power demand.

5. Method according to Claim 4, **characterized in that** at least one inductor assembly is kept out of operation and is connected up in the event of failure of another inductor assembly.
6. Method according to Claim 4 or 5, **characterized in that** a plurality of inductor assemblies are operated at part of their full output and, in the event of failure of one inductor assembly, the power of at least one inductor assembly is increased.

#### Revendications

1. Agencement de cylindre de chauffage, en particulier pour une calandre, comprenant un cylindre et un dispositif de chauffage qui présente un agencement d'inductance s'étendant au moins sur une largeur de travail du cylindre, au moins un autre agencement d'inductance (4-7) étant disposé de manière répartie dans la direction périphérique du cylindre (2) et la somme de la puissance de chauffage pouvant être produite par les agencements d'inductance (3-7) correspondant au moins au besoin en puissance du cylindre (2),  
**caractérisé en ce qu'**au moins un agencement d'inductance (3-7) est prévu en plus de ce qui est nécessaire pour couvrir le besoin en puissance.
2. Agencement de cylindre de chauffage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les agencements d'inductance (3-7) peuvent être connectés et déconnectés individuellement.
3. Agencement de cylindre de chauffage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la puissance de chauffage pouvant être produite par les agencements d'inductance individuels (3-7) peut être ajustée à une proportion prédéterminée de la puissance de chauffage maximale pouvant être produite.
4. Procédé pour faire fonctionner un agencement de cylindre de chauffage dans lequel on chauffe un cylindre par un agencement d'inductance s'étendant au moins sur une largeur de travail du cylindre, plusieurs agencements d'inductance répartis dans la direction périphérique étant utilisés et le besoin en puissance requis par le cylindre étant couvert par la somme des puissances de chauffage des agencements

d'inductance individuels, **caractérisé en ce que** l'on utilise au moins un agencement d'inductance en plus de ce qui est nécessaire pour couvrir le besoin en puissance.

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'on maintient au moins un agencement d'inductance hors service et on le connecte en cas de panne d'un autre agencement d'inductance.
6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'on fait fonctionner plusieurs agencements d'inductance avec une partie de leur puissance totale et en cas de panne d'un agencement d'inductance, la puissance d'au moins un agencement d'inductance est accrue.

Fig.1

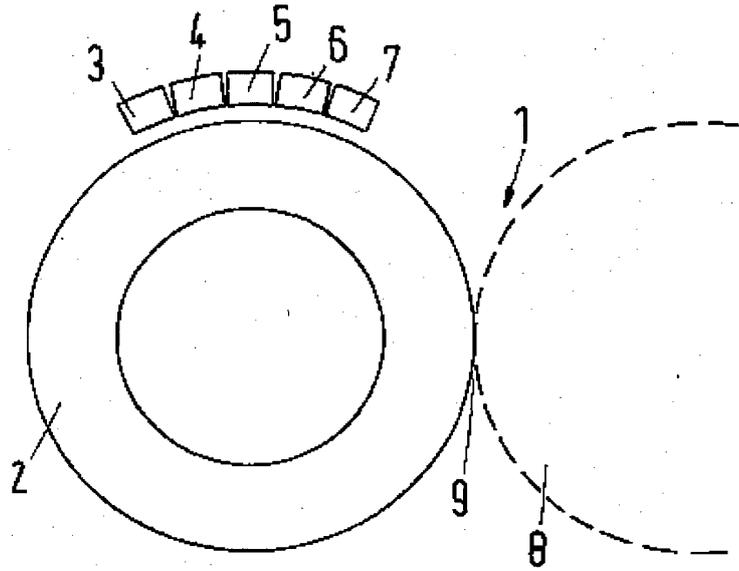


Fig.2

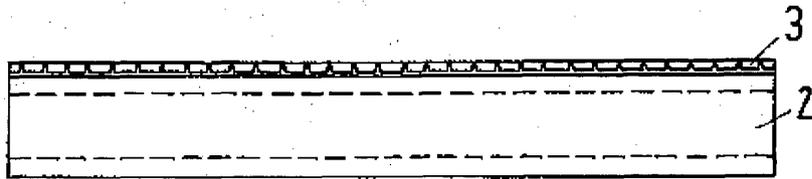


Fig.3

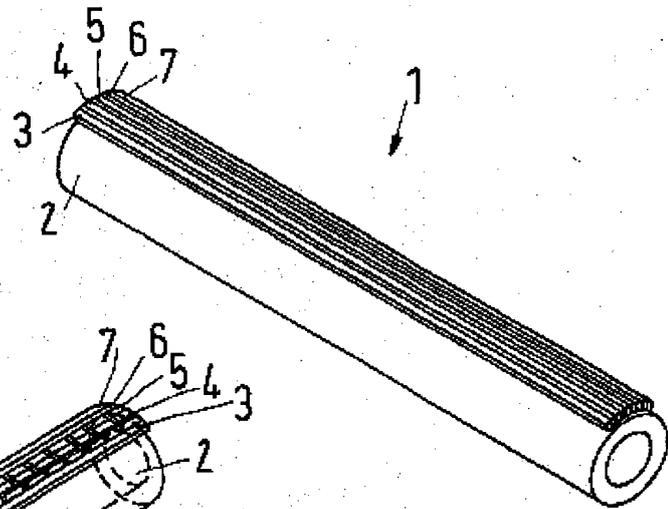
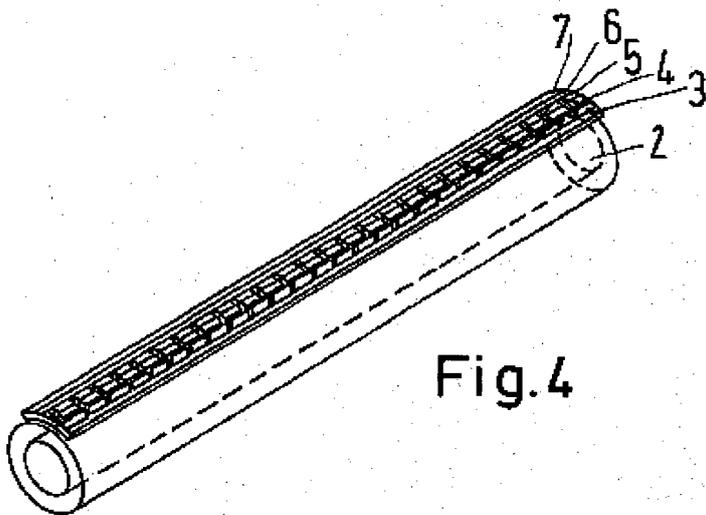


Fig.4



**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 102005022960 A1 **[0003]**
- DE 102005034059 A1 **[0004]**
- US 4788779 A **[0005]**
- EP 1777343 A1 **[0005]**
- DE 102005019475 A1 **[0005]**
- US 2005276016 A **[0005]**