

(19)



(11)

**EP 2 123 827 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**25.11.2009 Patentblatt 2009/48**

(51) Int Cl.:

**D21G 1/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09160108.8**

(22) Anmeldetag: **13.05.2009**

(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**

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH  
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:

• **Hißen, Axel  
47803 Krefeld (DE)**

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

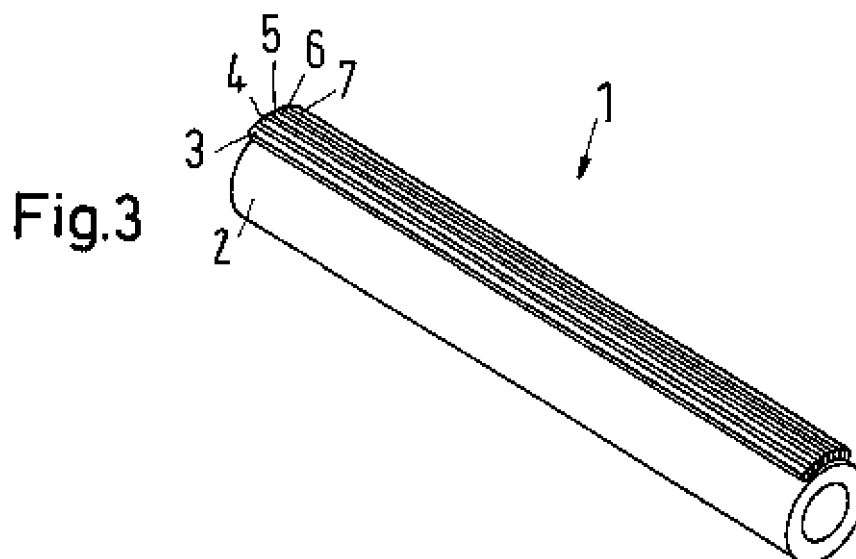
(54) **Heizwalzenanordnung, insbesondere für einen Kalandr, und Verfahren zum Betreiben einer Heizwalzenanordnung**

(57) Es wird eine Heizwalzenanordnung (1) angegeben, insbesondere für einen Kalandr, mit einer Walze (2) und einer Heizeinrichtung, die eine sich zumindest über eine Arbeitsbreite der Walze (2) erstreckende Induktoranordnung (3) aufweist.

Man möchte eine Heizwalzenanordnung mit ausrei-

chender Heizleistung bereitstellen.

Hierzu ist vorgesehen, dass 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.



**Fig.3**

**EP 2 123 827 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Heizwalzenanordnung, insbesondere für einen Kalandr, mit einer Walze und einer Heizeinrichtung, die eine sich zumindest über eine Arbeitsbreite der Walze erstreckende Induktoranordnung aufweist.

**[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.

**[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]** 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.

**[0006]** 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.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine

Heizwalzenanordnung mit ausreichender Heizleistung bereitzustellen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird bei einer Heizwalzenanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass 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.

**[0009]** 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.

**[0010]** Vorzugsweise 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.

**[0011]** 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.

**[0012]** 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 maximal 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 erhöh-

te Heizleistung wiederum ausreicht, um den Leistungsbedarf der Walze zu decken.

**[0013]** Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass man in Umfangsrichtung verteilt mehrere Induktoranordnungen verwendet und den von der Walze benötigten Leistungsbedarf durch die Summe der Heizleistungen der einzelnen Induktoranordnungen deckt.

**[0014]** 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.

**[0015]** Vorzugsweise 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines

bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Heizwalzenanordnung,

Fig. 2 eine Vorderansicht der Heizwalzenanordnung,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Heizwalzenanordnung und

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

**[0019]** 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 Kalandr 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.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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 zuschalten, so dass wiederum die volle, dem Leistungsbedarf der Walze 2 entsprechende Heizleistung auf die Walze 2 übertragen wird.

**[0023]** 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.

**[0024]** 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.

**[0025]** 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.

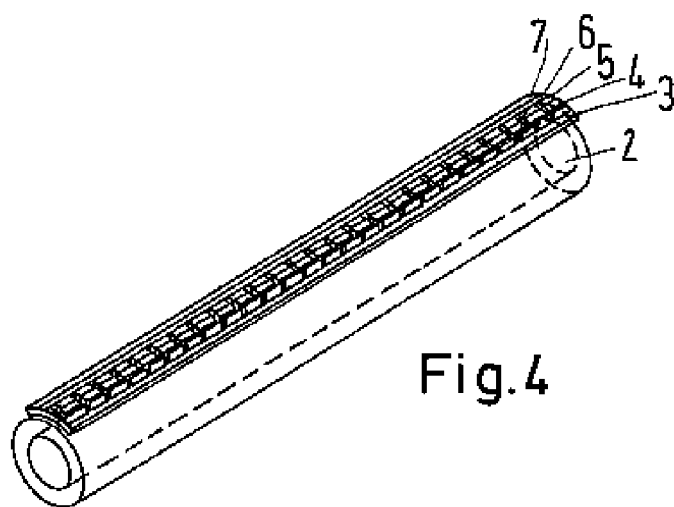
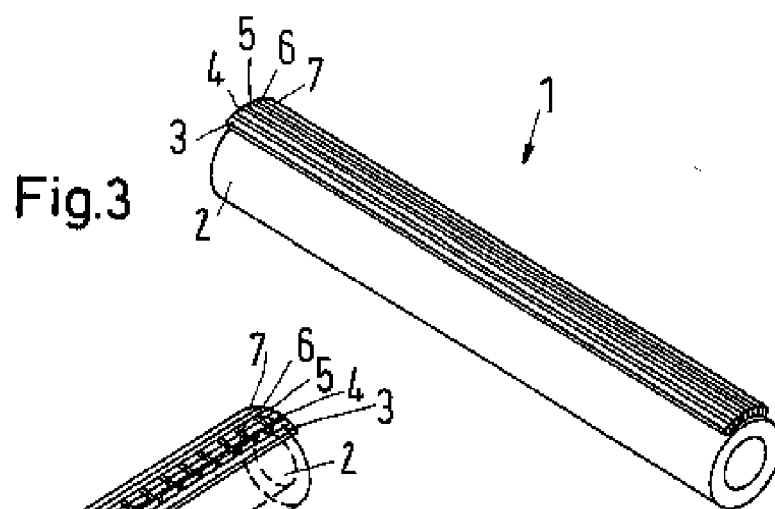
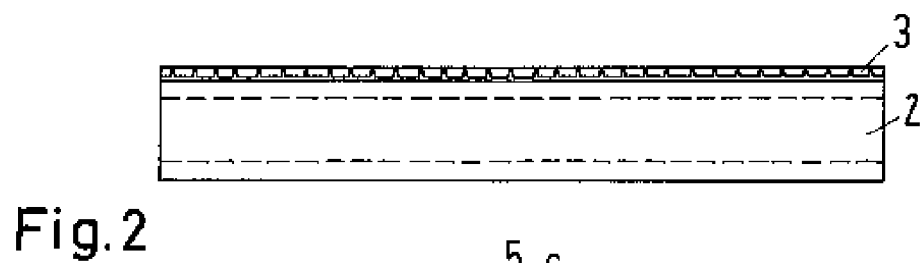
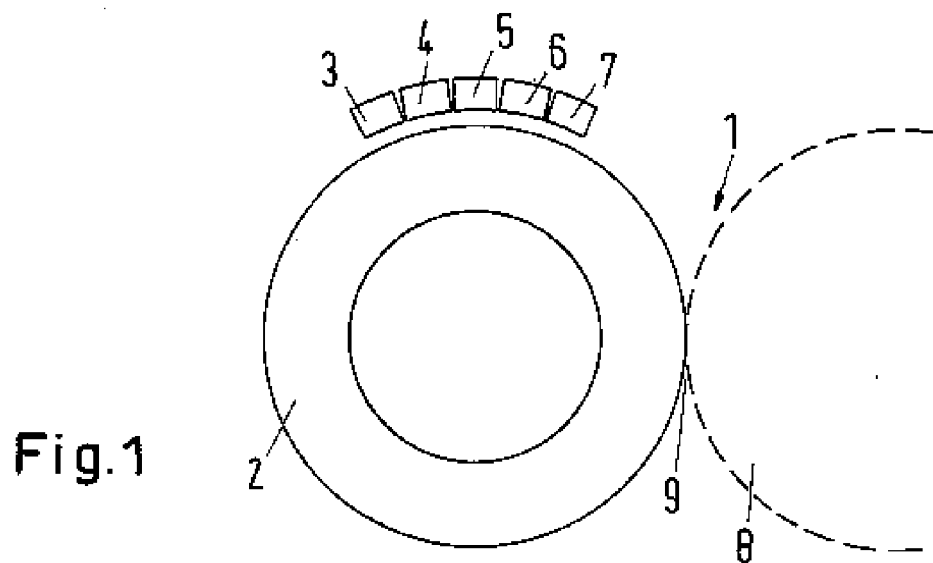
**[0026]** Die Auslegung einer derartigen Heizwalzenanordnung 1 ist relativ einfach. Man kann die benötigte Leistung einfach skalieren, indem man bei einem höheren Leistungsbedarf entsprechend mehr Induktoranordnungen verwendet.

**[0027]** 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.

5. Verfahren zum Betreiben einer Heizwalzenanordnung, bei dem man eine Walze durch eine sich zumindest über eine Arbeitsbreite der Walze erstreckende Induktoranordnung beheizt, **dadurch gekennzeichnet, dass** man in Umfangsrichtung verteilt mehrere Induktoranordnungen verwendet und den von der Walze benötigten Leistungsbedarf durch die Summe der Heizleistungen der einzelnen Induktoranordnungen deckt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** man mindestens eine Induktoranordnung mehr verwendet als zur Deckung des Leistungsbedarfs erforderlich ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** man mindestens eine Induktoranordnung außer Betrieb hält und bei Ausfall einer anderen Induktoranordnung zuschaltet.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** man mehrere Induktoranordnungen mit einem Teil ihrer vollen Leistung betreibt und bei Ausfall einer Induktoranordnung die Leistung mindestens einer Induktoranordnung erhöht.

## 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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.
2. Heizwalzenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Induktoranordnung (3-7) mehr vorgesehen ist als zur Deckung des Leistungsbedarfs erforderlich ist.
3. Heizwalzenanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktoranordnungen (3-7) einzeln an- und abschaltbar sind.
4. Heizwalzenanordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von einzelnen Induktoranordnungen (3-7) erzeugbare Heizleistung auf einen vorbestimmten Anteil an der maximal erzeugbaren Heizleistung einstellbar ist.



**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]