



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 244 035
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87200792.7

(51) Int. Cl.³: B 44 B 7/00

(22) Anmeldetag: 16.04.87

(30) Priorität: 16.04.86 DE 3612858

(71) Anmelder: ISOVER SAINT-GOBAIN
Les Miroirs 18, avenue d'Alsace
F-92400 Courbevoie(FR)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.87 Patentblatt 87/45

(72) Erfinder: Kaufmann, Friedrich
Trifelsring 37a
D-6703 Limburgerhof(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
ES GR

(72) Erfinder: Schlossherr, Horst-Werner
Römerstrasse 2
D-6724 Dudenhofen(DE)

(72) Erfinder: Zinn, Egon
Heerstrasse 9
D-6701 Meckenheim(DE)

(72) Erfinder: Stoyke, Reinhard
An der Neumühle 13
D-6724 Dudenhofen(DE)

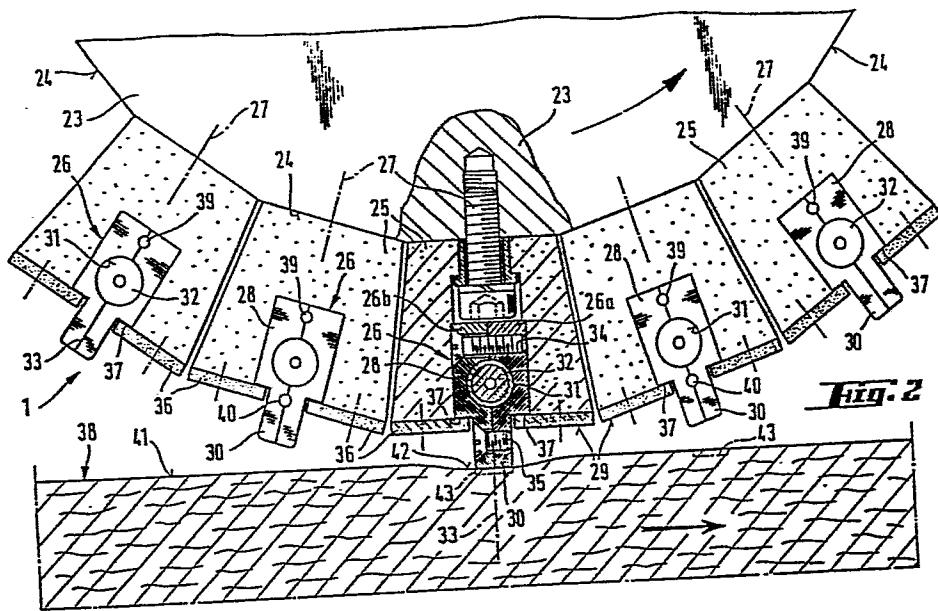
(74) Vertreter: Kuhnen, Wacker & Partner
Schneggstrasse 3-5 Postfach 1729
D-8050 Freising(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen von Markierungslinien auf eine bindemittelhaltige Mineraalfaserbahn.

(57) Es sollen quer zur Längserstreckung oder Laufrichtung einer Mineraalfaserbahn (38) verlaufende Markierungen auf deren Oberfläche (41) aufgebracht werden. Hierzu ist eine Walze (1) mit umfangsseitigen, den aufzubringenden Markierungen in Form und Lage entsprechenden Heizzonen in Form von Heizstäben (26) vorgesehen, die mit einer solchen Geschwindigkeit dreht, daß die Heizstäbe (26) bzw. an den Heizstäben vorgesehene Markierungsrillen (30) im wesentlichen ohne Schlupf auf der Oberfläche (41) der Mineraalfaserbahn (38) abwälzen. Die Heizstäbe (26) bzw. Markierungsrillen (30) sind aus Metall und werden durch einen innenliegenden Rohrheizkörper (31) elektrisch auf eine solche Temperatur beheizt, daß bei Berührung mit der Oberfläche (41) der Mineraalfaserbahn (38) eine flache, der Kontur der Markierungsrillen (30) entsprechende Zersetzungszone (43) entsteht, in der das Bindemittel der Mineraalfaserbahn (38) zersetzt und durch Verfärbung die optisch sichtbare Markierungslinie bildet. Der Antrieb der Walze (1) kann entweder über einen Gleichstrommotor synchron mit der Liniengeschwindigkeit der Mineraalfaserbahn (38) erfolgen, oder aber auch durch Mitnahme mit der Oberfläche (41) der

EP 0 244 035 A1

. / ...



— KUHNEN · WACKER & PARTNER —
PATENT- UND RECHTSANWALTSBÜRO

Grünzweig + Hartmann
und Glasfaser AG
6700 Ludwigshafen

PATENTANWÄLTE · EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
RAINER A. KUHNEN — Dipl.-Ing.
PAUL-ALEXANDER WACKER — Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
PETER FÜRNISS — Dr. Dipl.-Chem.

RECHTSANWALT
GÜNTER FRHR. v. GRAVENREUTH — Dipl.-Ing. (FH)
Zulassung: Bay. Oberster Landesgericht,
OLG München, LG München I und II

Telefon: 0 81 61-62 09-1 · Telex: 526 547 pawa d
Telefax: 0 81 61-62 09-6 · Datex-P: 45-8 161-30 057
Teletex: 8 161 800-pawaMUC

D-8050 FREISING 1, SCHNEGGSTRASSE 3-5

851S03672-01

16.04.1987

1 Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen von
 Markierungslinien auf eine bindemittelhaltige
 Mineralfaserbahn

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen von
 Markierungslinien auf eine bindemittelhaltige Mineral-
 faserbahn, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Ein solches Verfahren ist aus der DE-OS 32 29 601
 bekannt. Die dort aufzubringenden Markierungslinien ver-
 laufen in Längsrichtung der Mineralfaserbahn, also in
 deren Transport- oder Produktionsrichtung. Zur Vermei-
 dung eines Farbstoffauftrages mit relativ aufwendiger
15 Aufbringtechnik, Materialverbrauch und möglicherweise
 Beeinflussung des Brandverhaltens wird eine Einbrand-
 markierung in der Weise erzeugt, daß eine scharf gebün-
 delte Flamme oder ein scharf gebündelter Heißluftstrahl
20 mit einer Temperatur von beispielsweise 600 °C auf die
 Oberfläche der Mineralfaserbahn gerichtet wird, der in
 seinem Kernbereich das Bindemittel an der Oberfläche der
 Mineralfaserbahn auf seine Zersetzungstemperatur

- 1 erwärmt und so verfärbt. Zur Erzeugung einer in Längsrichtung der Bahn randparallel durchlaufenden Markierungslinie ist somit lediglich die Anordnung einer entsprechenden Heißluftdüse oder Flammenlanze über der laufenden Mineralfaserbahn erforderlich.

Ein solches Vorgehen ist jedoch auf die Anbringung randparalleler Markierungslinien beschränkt; zur Erzeugung von senkrecht zu den seitlichen Rändern verlaufenden Markierungslinien könnte die Heißluftdüse oder dergleichen nicht mehr stationär angeordnet werden, sondern müßte quer über die Mineralfaserbahn traversieren und dabei mit der Mineralfaserbahn mitbewegt werden, was jedoch zur Erzielung definitiver und gleichbleibender Markierungsabstände erheblichen anlagen- und insbesondere steuerungstechnischen Aufwand erfordern würde. Weiterhin erzeugt eine derartige Flamme oder ein solcher Heißluftstrahl nicht nur eine auf den unmittelbaren Oberflächenbereich begrenzte Zersetzung des Bindemittels, sondern zeigt zwangsläufig auch eine nicht unerhebliche Tiefenwirkung. Dadurch entsteht an der Markierungslinie eine mehr oder weniger weit in die Mineralfaserbahn eindringende Zone, in der kein Bindemittel wirksam ist. Dies ist im bekannten Fall unschädlich, da diese Zone in Längsrichtung der Bahn verläuft und somit keinen quer zur Richtung der Markierungslinie wirkenden Kräften ausgesetzt ist. Da derartige Mineralfaserbahnen in aller Regel zu einem Wickel aufgerollt und in Rollenform gelagert und transportiert werden, treten jedoch an quer zur Längsstreckung der Mineralfaserbahn liegenden bindemittelfreien Zonen Kräfte auf: Liegt die Markierungsseite im Wickel außen, so tendiert das Material an der Markierungslinie zur Klaffung, liegt sie innen, tendiert das Material zur Kompression. Hierdurch kann sich durch teilweise Auflösung des Faserverbundes im Bereich der Markierungslinie bei Zugkräften bzw. durch im Bereich der Markierungslinie erhöht auftretende Walkarbeit bei

16.04.1987

KW&P: 85IS03672-01

3

- 1 einwirkenden Druckkräften eine Schwächung des Produktes
ergeben. Eine solche Schwächung ist insbesondere dann
unerwünscht, wenn das Material anschließend an das Öffnen
der Rolle mit homogener, plattenähnlicher Konsistenz
5 vorliegen soll, wie dies gemäß der parallelen deutschen
Patentanmeldung 36 12 858.9-25 der Fall ist.

Aus der DE-OS 34 46 406 ist es bekannt, als Heizeinrich-
tung eine Walze zu verwenden. Diese Heizeinrichtung in
10 Form einer Walze dient jedoch nicht dazu, Markierungsli-
nien aufzubringen, sondern tief in das Material der Mi-
neralfaserbahn eindringende Heftpunkte dadurch zu erzeu-
gen, daß die Mineralfasern lokal erweicht und so mitein-
ander verschweißt werden. Hierzu weist die Umfangsober-
15 fläche der Walze Reihen von Öffnungen auf, durch die
Heißgas mit hoher Temperatur in der Regel bis zu 1000°C
lanzenförmig austritt. Die Umfangsoberfläche der Walze
liegt auf der Oberfläche der Minerafaserbahn auf, und
die Walze dreht sich mit einer solchen Geschwindigkeit,
20 die der Transportgeschwindigkeit der Minerafaserbahn
entspricht. Ein Heißgasaustritt durch eine Lochreihe wird
nur dann zugelassen, wenn diese im Bereich des unteren
Scheitelpunkts der Walze liegt, so daß das Heißgas aus
jeder Öffnung lanzenartig in die Minerafaserbahn hin-
25 einsticht und Heftpunkte bildet. Die Eindringtiefe kann
dabei durch an der gegenüberliegenden Seite der Minera-
faserbahn erzeugten Unterdruck weiter gefördert werden.

Eine solche Vorrichtung dient nicht zum Anbringen von
30 Markierungslien, und ist auch nicht zur Erzeugung von
Markierungslien geeignet, welche das Verhalten des Mi-
neralfasermaterials an der Markierungsstelle praktisch
nicht beeinflussen. Die im bekannten Fall gewünschte
große Eindringtiefe kann zwar durch Drosselung der Heiß-
35 gaszufuhr vermindert werden, sie ist jedoch in jedem
Falle erheblich, wenn durch eine lokale Heißgasströmung



16.04.1987

KW&P: 85IS05672-01

4

1 während der Berührungszeit so viel Energie eingetragen werden soll, daß sich eine satte Verfärbung ergibt. Darüber hinaus ist die seitliche Begrenzung des Einwirkungsbereiches des Heißgases schwierig zu beherrschen, zumal die Einwirkung im Zuge der Drehung der Walze und somit mit sich ändernder Richtung erfolgt. Gerade bei einer Heißgasströmung mit zur Verminderung der Eindringtiefe minimiertem Gasdurchsatz fallen seitliche Strömungsanteile ins Gewicht, welche im Randbereich der Markierung noch teilweise Zersetzung des Bindemittels bewirken und somit zu einer unscharfen Begrenzung der Markierung führen.

15 Ausgehend vom Stand der Technik nach der DE-OS 32 29 601 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, welche das Aufbringen von quer zu den Seitenrändern verlaufenden Markierungslien auf eine Oberfläche einer Mineraldänserbahn auf möglichst einfache und betriebssichere Weise ermöglichen und bei geringer Eindringtiefe der Zersetzungerscheinungen eine Anbringung sauber begrenzter Markierungslien in exakten und gleichbleibenden Abständen voneinander ermöglichen.

25 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt verfahrenstechnisch durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und vorrichtungstechnisch durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 6.

30 Dabei wird zunächst auf das Konzept der Verwendung einer Walze gemäß der DE-OS 34 46 406 zurückgegriffen, die auf der Mineraldänserbahn aufliegt. Anstelle einer Verwendung von Heißgas für die lokale Zersetzung des Bindemittels wird jedoch die Oberfläche der Walze lokal erwärmt. Eine solche scharf begrenzte, achsparallele linienförmige Heizzone entsprechend erhöhter Temperatur ergibt eine



16.04.1987

KW&F: 85IS03672..01

5

- 1 durch Konduktion mit einem entsprechend steilen Temperaturabfall in das wärmedämmende Mineraalfasermaterial hinein, so daß die Zone der Zersetzung auf einen flachen Oberflächenbereich beschränkt bleibt. Darüber hinaus
- 5 fällt auch zur Seite hin die Wärmeeinwirkung stark ab, zumal eine Kühlung durch benachbarte unbeheizte Zonen an der Umfangsoberfläche der Walze erfolgen kann, so daß sich eine scharf begrenzte Kontur ergibt. Infolge der konstruktiven umfangsseitigen Abstände der Heizzonen auf
- 10 der Umfangsoberfläche der Walze und der synchronen Geschwindigkeit von Mineraalfaserbahn und Umfangsoberfläche der Walze ergeben sich stets gleichbleibende Abstände der Markierungslinien. Allerdings kann sich je nach den Eingriffsverhältnissen zwischen der Walze und der Oberfläche der Mineraalfaserbahn ein gegenseitiger Abstand der Markierungslinien auf der Mineraalfaserbahn ergeben, der vom umfangsseitigen Abstand der Heizzonen an der Oberfläche der Walze geringfügig abweicht; eine solche Abweichung zwischen benachbarten Markierungslinien ist kaum
- 20 meßbar, sie kann sich jedoch über eine Vielzahl von Markierungslinien hinweg zu einer Größe addieren, die dann ins Gewicht fällt, wenn etwa der 20-fache Nennabstand der Markierungslinien durch Abzählen von 20 Markierungslinien ermittelt werden soll: Hierbei könnte sich anstelle des
- 25 theoretischen Wertes von $20 \times 100 \text{ mm} = 2 \text{ m}$ ein abweichender Abstand von beispielsweise 1,96 m ergeben. Um auch solche minimalen, sich jedoch addierenden Abweichungen auszuschließen, kann die Walze mit einer Umfangsgeschwindigkeit gedreht werden, die geringfügig von
- 30 der Transportgeschwindigkeit der Mineraalfaserbahn abweicht, um auf diese Weise solche kleinen Ungenauigkeiten durch die Anlageverhältnisse zwischen Walze und Mineraalfaserbahn auszugleichen.
- 35 Da der Energieentzug aus den beheizten Zonen auf dasjige Maß beschränkt ist, welches zu einer örtlich sauber begrenzten Zersetzung des Bindemittels in einer lediglich



- 1 flachen Oberflächenschicht erforderlich ist, wird der Energieverbrauch minimiert.

In besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird
5 die Walze gemäß Anspruch 2 zur Bildung einer Mulde in die Oberfläche der Mineraldänserbahn eingedrückt. Durch den damit einhergehenden Anlagedruck ergibt sich eine Verbesserung des konduktiven Wärmeübergangs von der Heizzone auf die Mineraldänsern. Weiterhin ergibt die mit der Ein-
10 drückung einhergehende Muldenbildung eine Verlängerung der Anlagezeit zwischen Heizzone und Mineraldänsern und damit ebenfalls eine Verbesserung des Wärmeübergangs. Bei einer bestimmten Transportgeschwindigkeit der Mineraldänserbahn lässt sich somit der Wärmeübergang dem Bedürfnis
15 der Bildung einer sauberen Markierung ohne zu starkem Wärmeeintrag in die Mineraldänserbahn anpassen: Bei sehr langsamer Transportgeschwindigkeit erfolgt nur ein geringer Andruck der Walze und damit eine Verminderung des Anpreßdruckes sowie des Berührungsweges, so daß der gewünschte Wärmeeintrag im Hinblick auf die bei geringer Transportgeschwindigkeit zur Verfügung stehende relativ lange Berührungszeit erfolgt, während bei hoher Transportgeschwindigkeit der Wärmeübergang in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit durch Erhöhung des Anpreßdruckes
20 und Verlängerung des Berührungsweges entsprechend vergrößert wird. Da die Markierung zweckmäßig bereits auf dem Produktionsband erfolgt, dessen Geschwindigkeit von den Produktionsbedingungen diktiert ist, ergibt sich somit ein Freiheitsgrad der Anpassung der Markierungsbe-
25 dingungen an die jeweilige Produktionsgeschwindigkeit derart, daß unter allen auftretenden Produktionsge- schwindigkeiten ein ausreichender, aber kein zu starker Wärmeeintrag in die Mineraldänserbahn erfolgt. Selbstverständ- lich lässt sich der Wärmeeintrag in die Mineraldäns-
30 serbahn auch durch Steuerung der Temperatur der Heizzonen ganz oder ergänzend beeinflussen. Jedoch gibt es unter dem Gesichtspunkt der Wärmebelastung der Walze einer-

1 seits und der Wärmebelastung der Mineralfaserbahn an der
Berührungsstelle mit den Heizzonen andererseits einen
relativ engen optimalen Temperaturbereich, der möglichst
5 beibehalten werden sollte. Die unterschiedliche Einstel-
lung der Eindringtiefe der Walze in die Oberfläche der
Mineralfaserbahn ermöglicht eine entsprechende Anpassung
des Wärmeeintrages, ohne daß die Temperatur der Heizzonen
den optimalen Betriebsbereich verlassen muß.

10

Insbesondere bei fest vorgegebener Produktionsgeschwin-
digkeit einer bestimmten Mineralfaserbahn mit gleich-
bleibender Rohdichte und gleichbleibendem Bindemittelge-
halt oder auch bei frei wählbarer Transportgeschwindig-
keit der Mineralfaserbahn kann ein Bedarf für eine An-
passung des Wärmeeintrages an unterschiedliche Bedingun-
gen entfallen oder in einem engeren Bereich alleine durch
15 Temperatursteuerung befriedigt werden. In einem solchen
Falle ist eine besonders einfache konstruktive Ausge-
staltung der Vorrichtung dadurch möglich, daß die Walze
20 durch Eigengewicht auf der Mineralfaserbahn aufliegt.
Maßnahmen zur variablen Gewichtsabstützung im Betrieb
können dadurch entfallen, wenn das Gewicht der Walze der
vorgegebenen Transportgeschwindigkeit bzw. letztere dem
25 Gewicht der Walze angepaßt wird. Bei Bedarf kann das
wirksame Gewicht der Walze durch Gegengewicht auf einen
gewünschten verminderter Wert austariert werden.

Die Maßnahme des Anspruchs 4 ermöglicht ebenfalls eine
30 erhebliche Vereinfachung des konstruktiven Aufbaus einer
zur Durchführung des Verfahrens erforderlichen Vorrich-
tung, da für den Betrieb ein Drehantrieb entfallen kann
und allenfalls in einer abgehobenen Ruhestellung der
Walze für deren Vorheizung ein einfacher Drehantrieb er-
35 forderlich ist, um eine gleichmäßige Aufheizung der über
den Umfang der Walze verteilt angeordneten Heizzonen zu
gewährleisten.



1 Durch die Maßnahme des Anspruchs 5 ergeben sich unterbrochene, sozusagen gestrichelte Markierungslinien. Diese erfüllen in aller Regel ihren Zweck, und ermöglichen es, mit einzelnen kürzeren, im Abstand voneinander liegenden
5 Heizzonen zu arbeiten, welche im Hinblick auf ihre geringere Längenausdehnung Probleme etwa mit einer Addition der Wärmedehnung in Längsrichtung vermeiden. Darüber hinaus vermindert sich der Energieverbrauch und sind jegliche Beeinträchtigungen der Materialkonsistenz durch Zug- oder Druckbelastung der Fasern im Wickel dadurch vermieden, daß abschnittsweise vollständig unbeeinflußtes Material vorliegt.

15 Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung zeichnet sich im einzelnen durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 6 aus. Heizstäbe bilden dabei eine besonders günstige konstruktive Möglichkeit zur Bildung der verfahrensgemäß erforderlichen Heizzonen. Zur Bildung geradliniger
20 Strichmarkierungen können geradlinig verlaufende Heizstäbe eingesetzt werden; jedoch können auch andere Markierungen wie Raster, Monogramme oder dergleichen erzeugt werden, wenn die Heizstäbe entsprechend der jeweils gewünschten Markierungskontur geformt sind.

25 Durch die Maßnahmen des Anspruchs 7 wird erreicht, daß Energieverluste durch Wärmeabstrahlung oder Wärmeleitung von den Heizstäben minimiert werden, wobei zugleich eine insbesondere seitliche Einfassung der Heizstäbe durch den
30 gut wärmedämmenden Werkstoff der Halter eine scharfe Begrenzung der Heizzonen ergibt und saubere Ränder der Markierungslinien gewährleistet.

35 Wenn die Heizstäbe gemäß Anspruch 8 ein geringes Maß aus der Umfangsoberfläche der Walze herausstehen, so sorgt die die Heizstäbe umgebende Luft für eine Kühlung des an die Markierungsstreifen angrenzenden Mineralfasermate-



16.04.1987

KW&P: 85IS03672-01

9

1 rials während der Markierung und begünstigt so eine saubere Ausbildung der Ränder der Markierungslinien. Weiterhin erhöht sich insbesondere bei tiefer in die Mineralfaserbahn eingedrückter Walze die Mitnahmewirkung des
5 Mineralfasermaterials auf die Walze, da vorstehende Kanten der Heizstäbe die Mitnahmewirkung begünstigen.

Wenn die Heizstäbe gemäß Anspruch 9 durch eingebettete elektrische Rohrheizkörper beheizbar sind, so ergibt sich
10 eine konstruktive Freizügigkeit der Gestaltung der Heizstäbe. Es kann ein handelsüblicher Rohrheizkörper verwendet werden, der geringe Beschaffungskosten und hohe Betriebszuverlässigkeit ergibt, ohne daß dessen Außenkontur die konstruktive Freizügigkeit der Heizstäbe einschränken würde. Grundsätzlich ist jedoch jede Art einer geeigneten Heizeinrichtung, auch eine berührungslos, z. B. induktiv arbeitende Heizung einsetzbar, solange gewährleistet ist, daß die gewünschte Aufheizung lokal in den Heizzonen erfolgen kann.
15

20 Eine konstruktiv besonders zweckmäßige Ausführung ergibt sich gemäß Anspruch 10 durch Verwendung eines inneren Tragkörpers für die Walze in Form eines zylindrischen Vielecks. Jede gerade Fläche des Polygons kann in konstruktiv einfacher Weise Träger für den Halter und die Einbauten eines Heizstabes sein.
25

30 Eine Synchronisation der Antriebsgeschwindigkeit der Walze mit derjenigen des Transport- oder Produktionsbandes kann in einfacher Weise dadurch erfolgen, daß für den Antrieb der Walze ein Gleichstrommotor verwendet wird. Wenn jedoch gemäß Anspruch 4 eine drehende Mitnahme der Walze an der Mineralfaserbahn erfolgt, so ist gemäß Anspruch 11 bevorzugt ein zweckmäßig dann als Drehstrommotor ausgebildeter Elektromotor mit Freilauf vorgesehen, der in der Aufheizphase für eine kontinuierliche langsame Drehung der Walze mit unkritischer Drehzahl zur gleich-



mäßigen Aufheizung der Heizstäbe sorgt, und dessen Freilauf ein Überholen des Motors gestattet, sobald die Walze auf der Mineraldämmfaserbahn anliegt und von dieser mit erhöhter Geschwindigkeit angetrieben wird. Bei jeder Betriebsunterbrechung dreht der Elektromotor dann die abgehobene Walze weiter, um eine stets gleichmäßige Aufheizung der Heizstäbe sicherzustellen.

10

Insbesondere bei einer selektiv starken Eindrückung der Walze in die Mineraldämmfaserbahn gemäß Anspruch 2 zur Anpassung an unterschiedliche Transportgeschwindigkeiten der Mineraldämmfaserbahn ist gemäß Anspruch 12 vorgesehen, daß das Lagergestell der Walze in seiner Höhenlage mittels eines Stelltriebs positiv lageeinstellbar gehalten ist. Auf diese Weise kann jederzeit eine Feinjustage der Eindrückverhältnisse der Walze an der Mineraldämmfaserbahn so erfolgen, daß sich eine optimale Ausbildung der Markierungen in Abhängigkeit von der momentanen Transportgeschwindigkeit der Mineraldämmfaserbahn ergibt.

Zweckmäßig weist der Stelltrieb gemäß Anspruch 13 wenigstens eine Gewindespindel auf, die beispielsweise durch einen elektrischen Schrittmotor angetrieben werden kann und so ferngesteuert eine problemlose Feinjustage und deren Aufrechterhaltung gewährleistet. Die Gewindespindeln greifen bevorzugt an einem ebenfalls heb- und senkbar ausgebildeten Haltegestell für das heb- und senkbare Lagergestell an. Gemäß Anspruch 14 ist dieses Haltegestell über einen Druckmittelantrieb mit dem Lagergestell verbunden und letzteres durch den Druckmittelantrieb zwischen einer Betriebsstellung und einer Ruhestellung bewegbar. Auf diese Weise kann, auch für Nothalt, eine schnelle, ferngesteuerte Schaltung der Walze zwischen abgesenkter Betriebsstellung und angehobener Ruhestellung erfolgen, während die Feinjustage der Relativstellung der Walze zur Mineraldämmfaserbahn in der Betriebsstellung durch den Stelltrieb erfolgt, dessen Position bei Betriebspau-



- 1 sen oder sonstigen Unterbrechungen nicht geändert werden muß.
- 5 Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

Es zeigt

10

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Endbereiches einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

15

Fig. 2 eine teilweise im Schnitt gehaltene Stirnansicht eines Teiles der Walze einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in ihrer Anlage an die Oberfläche der Mineraalfaserbahn, und

20

Fig. 3 eine schematisch vereinfachte perspektivische Darstellung der Walze gemäß Fig. 2.

25

In Fig. 1 ist mit 1 eine Walze bezeichnet, wie sie in Fig. 2 vergrößert mit Einzelheiten und in Fig. 3 schematisch vereinfacht perspektivisch dargestellt ist. In Fig. 1 ist lediglich das im Beispieldfalle linke Ende der Walze 1 veranschaulicht, wobei es sich versteht, daß eine entsprechende Lagerung der Walze am gegenüberliegenden Ende vorliegt. In Fig. 1 ist weiter mit 2 eine Welle bezeichnet, welche mit der Walze 1 verbunden ist und zu deren Lagerung dient. Die Lagerung der Walze 1 über die Welle 2 erfolgt an einem Lagergestell 3 über beidseitige Lager 4. Außerhalb der Lager 4 ragt die Welle 2 in einen elektrischen Anschlußkasten 5, in dem in bekannter Weise über schematisch veranschaulichte Schleifringe 6 eine Stromversorgung der drehenden Teile der Walze 1 erfolgt.

Die Walze 1 ist über die Welle 2 im Lager 4 drehbar. Als



- 1 Drehantrieb ist ein Elektromotor 7 vorgesehen, der am Lagergestell 3 gelagert ist und mit einem Abtriebsritzel 8 über einen Zahnriemen oder dergleichen ein mit der Welle 2 drehfest verbundenes Antriebszahnrad 9 antreibt.
- 5 Auf diese Weise kann die Walze 1 in den Lagern 4 in Drehbewegung versetzt werden.

Das Lagergestell 3 ist an Säulen 10 eines insgesamt mit 11 bezeichneten stationären Portals auf- und abbeweglich geführt. In entsprechender Weise ist ein Haltegestell 12 mit einer Traverse 13 auf- und abbeweglich an den Säulen 10 geführt. Das Lagergestell 3 ist am Haltegestell 12 über Druckmittelantriebe 14 in Form beispielsweise von Pneumatikzylindern 15 gehalten, die an der Traverse 13 gelagert sind und deren Kolbenstangen 16 bei 17 an dem Lagergestell 3 angreifen. Bei feststehendem Haltegestell 12 führt somit ein Einzug der Kolbenstangen 16 in die Druckmittelzylinder 15 hinein zu einem Anheben des Lagergestells 3 samt Walze 1, so daß dieses in einer angehobenen Ruhestellung zu liegen kommt, während in der veranschaulichten abgesenkten Stellung des Lagergestells 3 die Betriebsstellung vorliegt, welche in Fig. 2 näher veranschaulicht ist.

25 Das Haltegestell 12 ist seinerseits über Stelltriebe 18 mit einer Traverse 19 des ortsfesten Portales 11 verbunden. Die Stelltriebe 18 beispielsweise in Form von Gewindespindeln 20 werden über einen Elektromotor 21 beispielsweise in Form eines Schrittschaltmotors und Getriebe 22 betätigt. Über die Stelltriebe 18 kann die Höhenlage der Traverse 13 und des Haltegestelles 12 in einer gewünschten Stellung feinjustiert werden. Bei ausgefahrener Kolbenstange 16 der Druckmittelantriebe 14 ergibt sich dadurch eine entsprechende bestimmte Höhenlage der Walze 1. Durch Betätigung der Druckmittelantriebe 14 kann die Walze 1 in diese vorbestimmte Betriebsstellung abgesenkt oder in eine Ruhestellung angehoben werden,

1 ohne daß das Haltegestell 12 in seiner Lage verändert und
damit die eingestellte Feineinstellung aufgehoben wird.

In Fig. 2 ist der untere Bereich der Walze 1 in einer
5 Stirnansicht und teilweise im Schnitt in der Betriebs-
stellung dargestellt. Wie daraus ersichtlich ist, weist
die Walze 1 einen Tragkörper 23 in Form eines Polygons,
im Beispielsfalle in Form eines 20-Ecks, auf, an dessen
ebenen Mantelflächen 24 Halter 25 für Heizstäbe 26 über
10 Schrauben 27 gehalten sind. Die Heizstäbe 26 weisen einen
im Inneren der Halter 25 angeordneten Lagerkörper 28 so-
wie aus der mit 29 bezeichneten Umfangsoberfläche der
Walze 1 vorstehende Markierungsrippen 30 auf. Die Heiz-
stäbe 26 bestehen aus einem geeigneten, gut wärmeleiten-
15 den Metall und weisen im Bereich ihres Lagerkörpers 28
eine im Beispielsfalle runde Ausnehmung 31 für eine Auf-
nahme von üblichen Rohrheizkörpern 32 - ähnlich Heiz-
schlangen von Tauchsiedern - auf. Zur Montage der Rohr-
heizkörper 32 sind die Heizstäbe 26 in einer zur Achse
20 der Walze 1 radialen Ebene 33 geteilt ausgebildet, wobei
die so gebildeten Teile 26a und 26b der Heizstäbe 26
durch geeignete Senkkopfschrauben 34 und 35 miteinander
verbunden sind. Nach der Montage der Rohrheizkörper 32 in
der Ausnehmung 31 der beiden offenen Teilen 26a und 26b
25 der Heizstäbe 26 werden die Heizstäbe 26 durch Einsetzen
der Schrauben 34 und 35 vormontiert und in die Halter 25
eingeschoben. Sodann werden die Halter 25 an ihrer um-
fangsseitigen Außenseite mit Abdeckplatten 36 versehen,
welche Schultern 37 des Lagerkörpers 28 jedes Heizstabes
30 26 übergreifen und diesen so sicher im Halter 25 halten.

Die Halter 25 sowie die Abdeckplatten 36 bestehen aus
einem geeigneten, schlecht wärmeleitenden Werkstoff wie
einem faserigen oder faserhaltigen Preßstoff auf der Ba-
35 sis von Asbest oder Asbestsubstitut, um Wärmeverluste der
Heizstäbe 26 zu vermeiden sowie die Bereiche der Umfangs-
oberfläche 29 zu beiden Seiten der Markierungsrippen 30

- 1 vor Aufheizung und Wärmeabgabe an das Mineralfaserma-
terial der mit 38 bezeichneten Mineralfaserbahn zu
schützen. Auf diese Weise sind sämtliche innerhalb der
Umfangsoberfläche 29 der Walze 1 liegenden Seiten der
5 Heizstäbe 26 von wärmedämmendem Material umgeben.

Jeder Heizstab 26 weist eine Ausnehmung 39 für die Auf-
nahme eines Erdungskabels auf. Wenigstens einer der
Heizstäbe 26 weist darüber hinaus eine Ausnehmung 40 in
10 der Nachbarschaft seiner Markierungsrippe 30 für die
Aufnahme eines Thermofühlers auf. Die Temperaturregelung
anhand der Thermofühler sowie die Stromversorgung der
Rohrheizkörper 32 erfolgt über die Schleifringe 6 (vgl.
Fig. 1). Infolge der Feinsteuerung der optimalen Ausbil-
15 dung der Markierungen durch unterschiedlichen Andruck der
Walze 1 auf der Mineralfaserbahn 38 kann eine Tempe-
turregelung anhand von Thermofühlern jedoch auch entfal-
len, und statt dessen lediglich die Stromzufuhr zu den
Rohrheizkörpern 32 geregelt werden. Im stationären Be-
20 trieb ergibt sich dann eine bestimmte Temperatur, die zur
Erzeugung der Markierungen geeignet ist, wobei die opti-
male Ausbildung der Markierungen durch den Grad der Ein-
drückung der Walze 1 in die Mineralfaserbahn 38 einge-
stellts werden kann.

25 Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, reichen die Markierungs-
rippen 30 der Heizstäbe 26 und gegebenenfalls die Heiz-
stäbe selbst nur über einen Teil der axialen Länge der
Walze 1, so daß mehrere Markierungsrippen 30 eine unter-
30 brochene Linie entlang einer Mantellinie der Walze 1
bilden und im axialen Abstand voneinander angeordnet
sind. Wenn die Länge der Heizstäbe 26 auf die axiale Er-
streckung der Markierungsrippen 30 begrenzt ist, so er-
gibt sich eine Mehrzahl einzelner, kürzerer Heizstäbe mit
35 leicht zu beherrschenden Wärmeausdehnungen.

- 1 durch Leitungen oder ein entsprechend umfangsseitig gedämmtes Stück des Rohrheizkörpers 32 erfolgen, welches die Heizstäbe 26 etwa in Bogenform verbindet. Wenn andererseits die Heizstäbe 26 über die gesamte axiale Länge der Walze 1 durchgehen und lediglich zwischen den als Markierungsrippen 30 bezeichneten vorstehenden Abschnitten der Heizstäbe 26 die zur Unterbrechung der Markierung erforderlichen Lücken vorhanden sind, so ergibt sich eine sehr robuste und stabile Konstruktion, bei der die Rohrheizkörper 32 über ihre gesamte Länge in den Heizstäben 26 eingebettet sind.
- 15 Die Mineraalfaserbahn 38 ist bevorzugt von einer solchen Art, wie sie im Rahmen der prioritätsbegründenden deutschen Patentanmeldung P 36 12 858.9-25 erläutert ist. Es möge sich im Beispieldsfalle somit um eine unkaschierte Mineraalfaserbahn 38 mit einer Breite von 1200 mm, einer Nenndicke von 100 mm und einer Länge von 6 m handeln. Die Rohdichte möge zwischen 10^3 und 30 kg/m^3 , insbesondere zwischen 14^3 und 25 kg/m^3 , und im konkreten Beispieldsfalle bei 18 kg/m^3 liegen. Als Bindemittel kommt insbesondere Phenolharz in einem Anteil von 6 bis 7 Gew.-% des trockenen Bindemittels im Produkt in Frage, wobei im Beispieldsfalle der Bindemittelgehalt an Phenolharz bei 6,6 Gew.-% (trocken) liegen möge. Hinsichtlich der Eigenschaften und der Verwendung einer solchen Mineraalfaserbahn 38 sowie hinsichtlich sonstiger Einzelheiten darf auf die prioritätsbegründende Patentanmeldung P 36 12 858.9-25 vollinhaltlich Bezug genommen werden.

Im Betrieb wird die Walze 1 bei eingefahrenen Kolbenstangen 16 oberhalb der mit 41 bezeichneten Oberfläche der Mineraalfaserbahn 38 durch den Elektromotor 7 in Drehung versetzt, wobei die Heizstäbe 26 durch Stromzufuhr zu den Rohrheizkörpern 32 auf eine gewünschte, gegebenenfalls durch die Thermofühler überwachte Temperatur vorgewärmt werden. Die Drehung in der Vorwärmphase ge-



16.04.1987

KW&P: 65IS03672-01

16

1 währleistet gleichmäßige Wärmeverluste der einzelnen Heizstäbe 26 und Markierungsrippen 30 und damit deren gleichförmige Aufwärmung ohne individuelle Temperaturregelung an jedem einzelnen Heizstab 26. Zu Produktionsbeginn werden die Kolbenstangen 16 ausgefahren und die Walze 1 auf die Oberfläche 41 der Mineraalfaserbahn 38 abgesenkt, wobei mittels des Elektromotors 21 und der Stelltriebe 18 eine Feineinstellung der Höhenlage der Walze 1 über der Mineraalfaserbahn 38 erfolgen kann. Die Einstellung wird dabei zweckmäßig so gewählt, daß die Markierungsrippen 30 am Umfang der Walze 1 die Oberfläche 41 der Mineraalfaserbahn 38 unter Bildung einer Mulde 42 eindrücken. Je tiefer die Mulde 42 bei einer gegebenen Mineraalfaserbahn 38 eingedrückt wird, umso höher ist der Anpreßdruck und die Einwirkungsdauer zur Verbesserung des konduktiven Wärmeübergangs von der Markierungsrippe 30 auf das Mineraalfasermaterial. Die Oberfläche 41 der Mineraalfaserbahn 38 ist typischerweise unbedeckt, wird also durch die Mineraalfaserwirrlage selbst gebildet; jedoch kann die Oberfläche 41 auch eine Kaschierung etwa in Form eines Vlieses auf Mineraalfaserbasis oder aus anderen Fasern aufweisen.

25 Die Markierungsrippe 30 weist dabei eine Temperatur von typischerweise in der Größenordnung von 400°C auf und erzeugt eine bei 43 strichpunktiert angedeutete Zone der Zersetzung des Bindemittels in der Mineraalfaserbahn 38, die verfärbt ist. Auf diese Weise entstehen entsprechend dem aus Fig. 3 ersichtlichen Muster der Markierungsrippen 30 Markierungsstriche auf der Oberfläche 41 der Mineraalfaserbahn 38, die sich quer zu den Seitenrändern der Mineraalfaserbahn 41 erstrecken. Durch Feinjustage über den Stelltrieb 18 können die Wärmeübergangsbedingungen so gesteuert werden, daß sich eine optisch klar abgesetzte Markierung mit scharfen Rändern ergibt, ohne daß über eine flache Zersetzungszone 43 hinaus irgendeine Beeinträchtigung des Materials der Mineraalfaserbahn 38 er-

16.04.1987

KW&P: 85IS03672-01

17

folgt.

Über das Abtriebsritzel 8 und das Antriebszahnrad 9 kann
5 ein dauernder Antrieb der Walze 1 synchron zur Trans-
portgeschwindigkeit der Mineralfaserbahn 38 erfolgen.
Zweckmäßig wird dann ein Gleichstrommotor als Elektromo-
tor 7 eingesetzt. In der veranschaulichten Ausführungs-
form wird jedoch als Elektromotor 7 ein Drehstrommotor
10 verwendet, der über einen Freilauf 44 mit dem Abtriebs-
ritzel 8 verbunden ist, derart, daß bei Antrieb der Walze
1 von der Mineralfaserbahn 38 her die Drehgeschwindigkeit
der Walze 1 diejenige des Elektromotors 7 überholen kann.
Der Antrieb durch den Elektromotor 7 dient in diesem
15 Falle ausschließlich zur Aufrechterhaltung einer von der
Drehzahl her unkritischen Mindestdrehgeschwindigkeit in
der angehobenen Ruhestellung bei Wegfall des Antriebs von
der Mineralfaserbahn 38 her, um eine gleichförmige Auf-
heizung der Heizstäbe 26 zu gewährleisten.

20 Durch Betätigung des Stelltriebs 18 können die Wärme-
übergangsbedingungen zwischen den Markierungsrippen 30
und der Oberfläche 41 der Mineralfaserbahn 38 in der ge-
schilderten Weise zur Bildung optimaler Markierungslinien
25 eingestellt werden. Bei vorgegebener Transportgeschwin-
digkeit und Konsistenz der Mineralfaserbahn 38 kann je-
doch auf eine solche Feinjustierung auch verzichtet wer-
den, da dann mit einer festen Voreinstellung des Ein-
drückverhaltens der Walze 1 in die Oberfläche 41 der Mi-
30 neralfaserbahn 38 gearbeitet werden kann. Auf diese Weise
kann die Konstruktion zur Lagerung der Walze 1 wesentlich
vereinfacht werden. Wenn darüber hinaus das Gewicht der
Walze 1 so gehalten werden kann, daß sich alleine durch
die Gewichtsbelastung der Oberfläche 41 der Minerafa-
35 serbahn 38 durch das Gewicht der Walze 1 eine gewünschte
Eindringtiefe ergibt, so können die Druckmittelantriebe
14 in der Betriebsstellung drucklos geschaltet werden, so
daß die Walze 1 einfach mit ihrem Eigengewicht auf der

18

- 1 Mineralfaserbahn 38 aufliegt. Ein zu starkes Eindringen kann in diesem Falle dadurch vermieden werden, daß die Markierungsrippen 30 nicht um etliche Millimeter, im Beispieldfalle etwa 8 mm, aus der ungestörten Umfangs-
5 oberfläche 29 der Walze 1 herausragen, sondern innerhalb der ungestörten Umfangsoberfläche 29 liegen, so daß diese - etwa in Form der Abdeckplatten 36 - das Gewicht mitzu-
tragen hilft und so ein zu starkes lokales Eindringen vermeidet. Die veranschaulichte Ausführung mit aus der
10 Umfangsoberfläche 29 vorstehenden Markierungsrippen 30 eignet sich jedoch in besonders hervorragender Weise für einen Antrieb der Walze 1 von der Mineralfaserbahn 38 her.

20

25

30

35

1.

Patentansprüche

5 1. Verfahren zum Aufbringen von Markierungslien auf
 eine bindemittelhaltige Mineralfaserbahn, bei dem
 die Oberfläche der auf einem laufenden Transportband,
 insbesondere dem Produktionsband, liegenden Mineral-
 faserbahn der lokalen Wärmeeinwirkung einer ortsfest
10 angeordneten Heizeinrichtung ausgesetzt wird,

dadurch gekennzeichnet,

15 daß als Heizeinrichtung eine Walze verwendet wird,
 deren Umfangsoberfläche auf die Oberfläche der Mine-
 ralfaserbahn aufgelegt und welche mit einer solchen
 Geschwindigkeit gedreht wird, die eine der Trans-
 portgeschwindigkeit der Mineralfaserbahn wenigstens
 annähernd entsprechende Umfangsgeschwindigkeit der
20 Walze ergibt, und

25 daß örtlich scharf begrenzte, achsparallele linien-
 förmige Heizzonen an der Umfangsoberfläche der Walze
 auf eine oberhalb der Zersetzungstemperatur des Bin-
 demittels in der Mineralfaserbahn liegende Temperatur
 erwärmt werden.

- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 daß die Walze zur Bildung einer Mulde in die Ober-
 fläche der Mineralfaserbahn eingedrückt wird.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
 daß die Walze auf der Mineralfaserbahn durch Eigen-
 gewicht aufliegt.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß die Walze durch Mitnahme an der Ober-



16.04.1987

KW&F: 35IS03672-02

- 1 fläche der Mineraldämmfaserbahn angetrieben wird.
- 5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Heizzonen zur Bildung einer unterbrochenen Markierungsleitung fluchtend hintereinander und im Abstand voneinander verwendet wird.
- 10 6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine an einem heb- und senkbaren Lagergestell (3) gelagerte Welle (2) einer Walze (1),
- 15 durch am Umfang der Walze (1) achsparallel angeordnete Heizstäbe (26) und
- 20 durch eine Heizeinrichtung (32) für die Heizstäbe (26).
- 25 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstäbe (26) in Haltern (25) aus wärmedämmendem Werkstoff wie faserigem Preßstoff angeordnet sind, welche die Heizstäbe (26) bevorzugt an ihren innerhalb der Umfangsoberfläche (29) der Walze (1) angeordneten Seiten vollständig umgeben.
- 30 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstäbe (26) um einige Millimeter aus der Umfangsoberfläche (29) der Walze (1) herausstehen.
- 35 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstäbe (26) durch eingebettete elektrische Rohrheizkörper (32) beheizbar sind.

16.04.1987

KW&P: 85IS03672-02

3

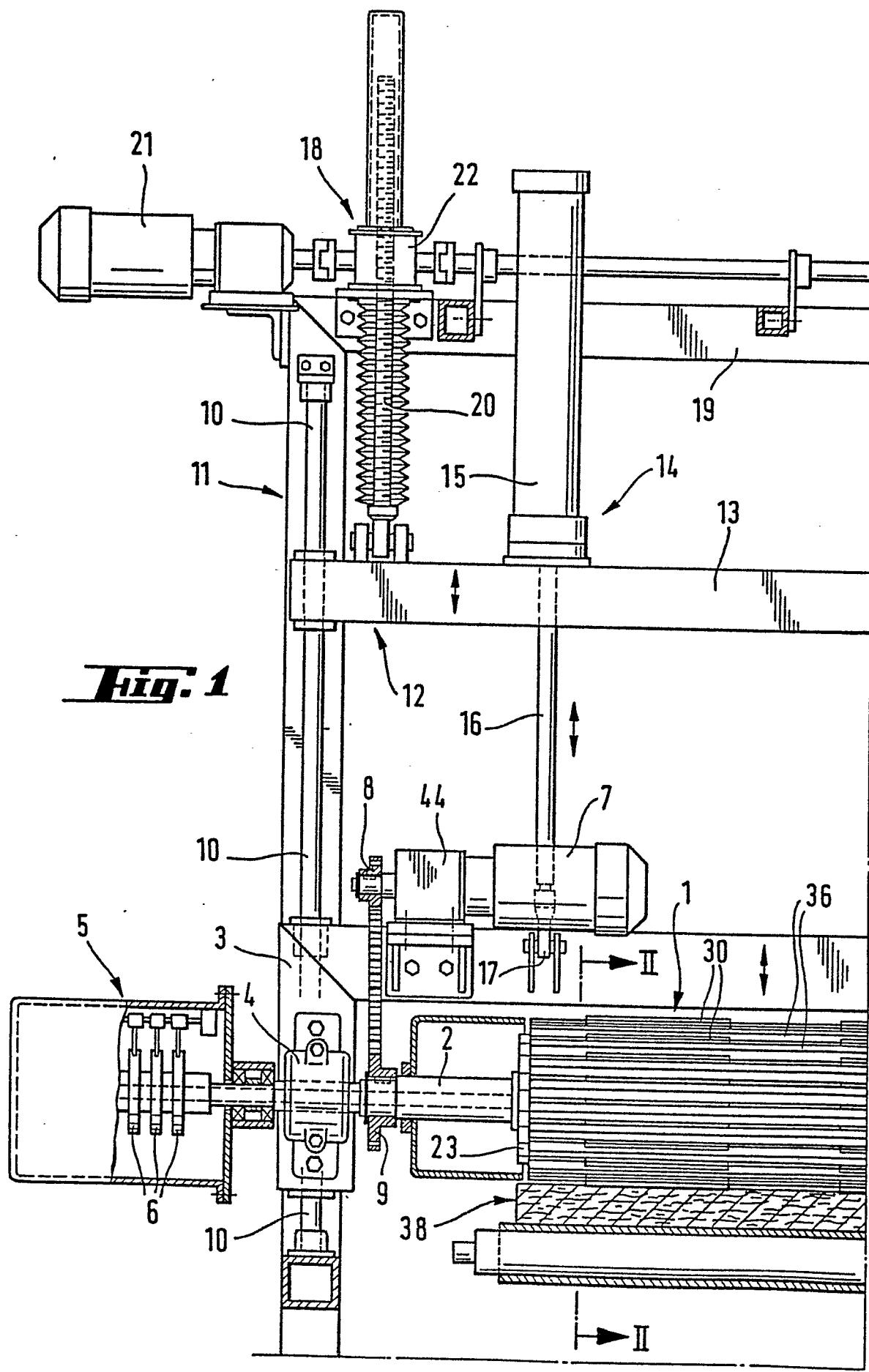
1

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Walze (1) einen inneren Tragkörper (23) in der Form eines zylindrischen Vielecks mit einer der umfangsseitigen Anzahl der Heizstäbe (26) entsprechenden Flächenzahl aufweist.
- 10 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Walze (1) durch einen Elektromotor (7) mit Freilauf (44) antreibbar ist.
- 15 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagergestell (3) der Walze (1) in seiner Höhenlage mittels eines Stelltriebs (18) positiv lageeinstellbar gehalten ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Stelltrieb (18) wenigstens eine Gewindestpindel (20) aufweist, die an einem heb- und senkbaren Haltegestell (12) für das Lagergestell (3) angreift.
- 25 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Haltegestell (12) über einen Druckmittelantrieb (14) mit dem Lagergestell (3) verbunden ist und letzteres mittels des Druckmittelantriebs (14) zwischen einer Betriebsstellung und einer Ruhestellung bewegbar ist.

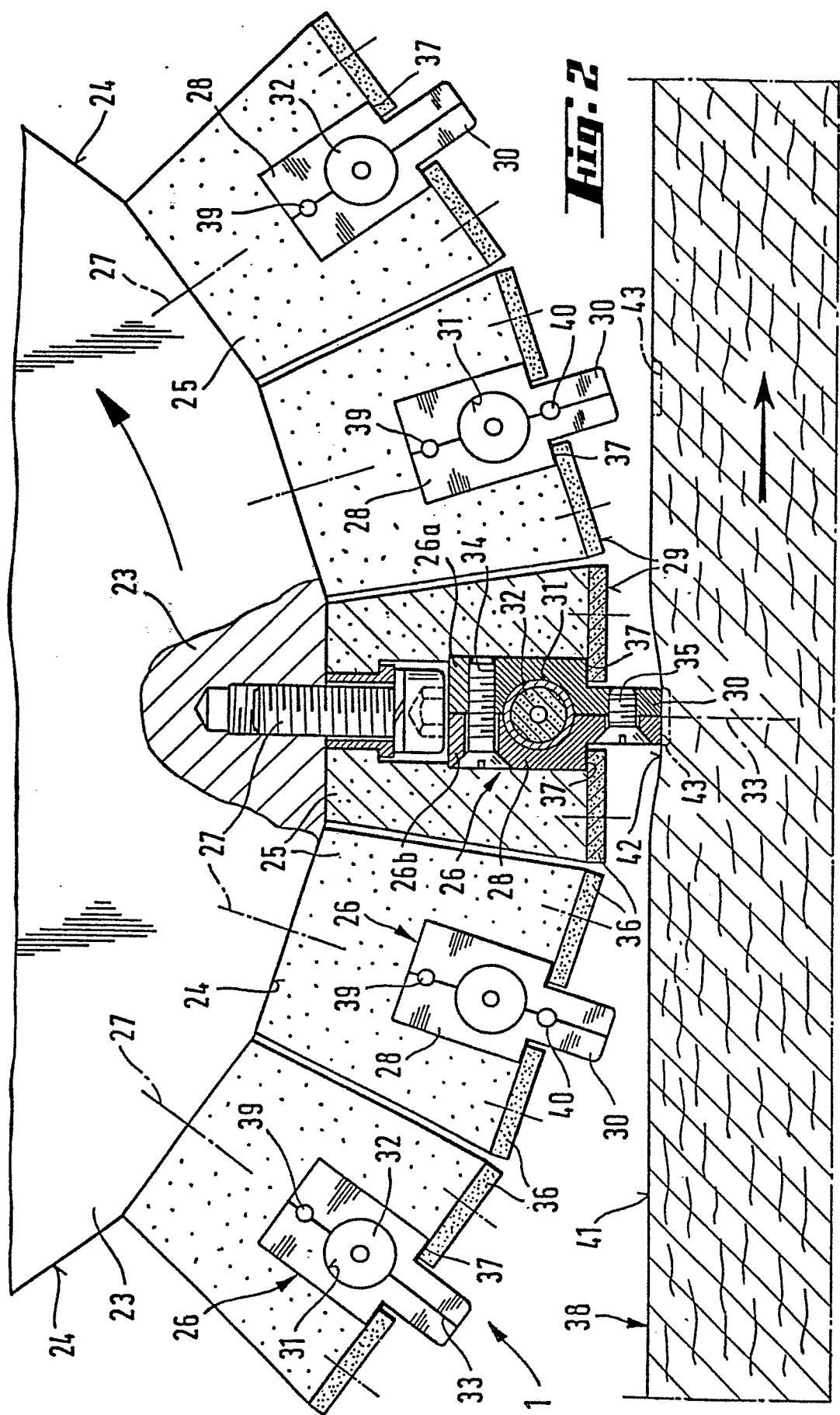
30

35

1/3



2/3



3/3

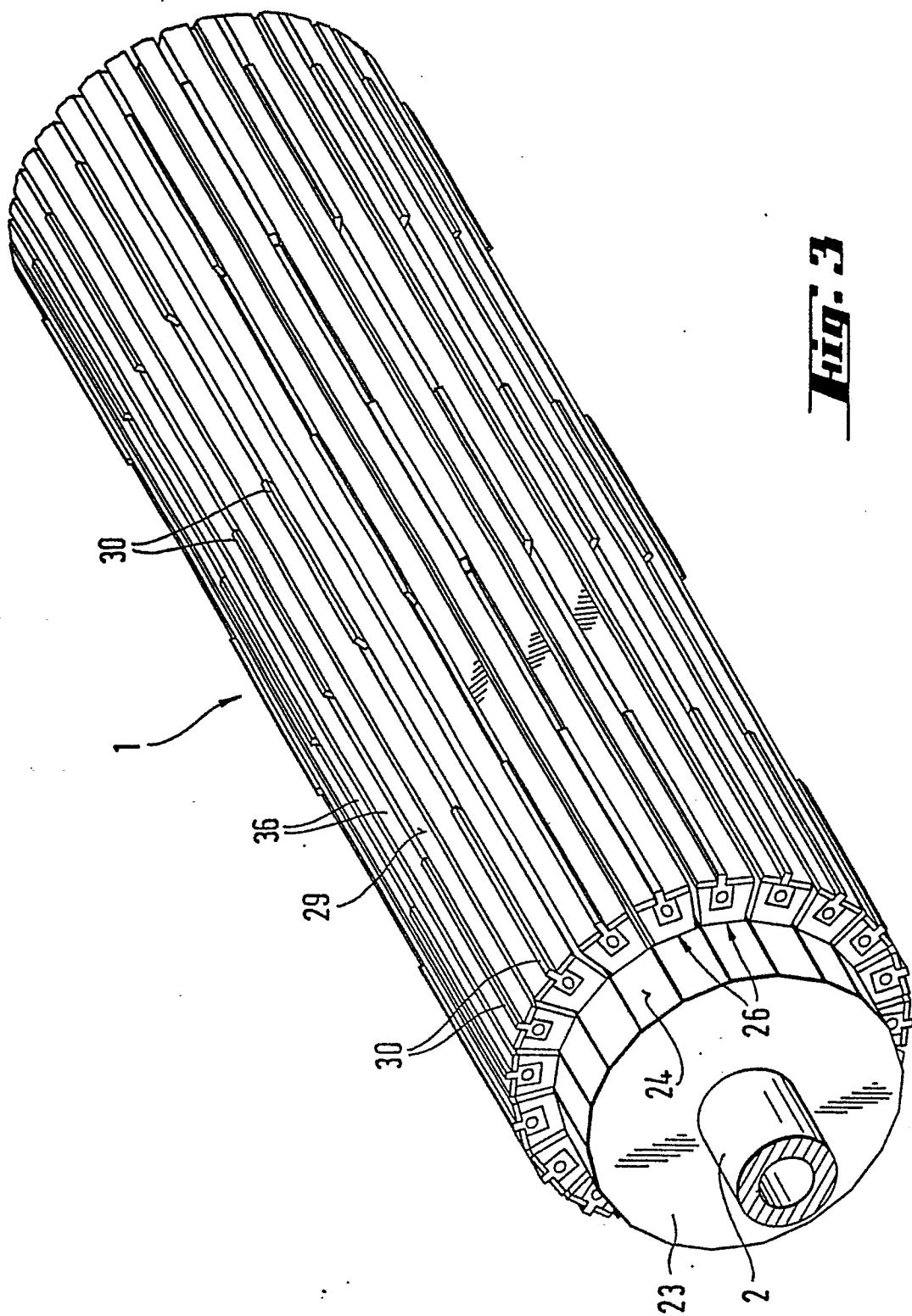


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0244035

Nummer der Anmeldung

EP 87 20 0792

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)		
Y	GB-A-2 084 921 (REXHAM CORP.) * Das ganze Dokument *	1-5	B 44 B 7/00		
X	---	6-14			
D, Y	EP-A-0 101 376 (ISOVER SAINT-GOBAIN) * Seite 11, Zeilen 26-31 * ---	1-5			
A	US-A-4 007 767 (G.C. COLLEDGE) * Spalte 4, Zeilen 16-68; Spalte 5, Zeilen 1-4; Figuren 1,2 * ---	6-14			
A	US-A-4 288 968 (K. SEKO et al.) * Spalte 3, Zeilen 42-44; Figur 5 * ---	7			
A	US-A-3 730 081 (G.C. COLLEDGE) * Insgesamt, besonders Spalte 4, Zeilen 22-26; Figur 2 * -----	7	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)		
			B 44 B B 29 C		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.					
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 17-07-1987	Prüfer MOET H.J.K.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
A : technologischer Hintergrund	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				
P : Zwischenliteratur					
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze					