

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **87200792.7**

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 44 B 7/00**

(22) Anmeldetag: **16.04.87**

(30) Priorität: **16.04.86 DE 3612858**

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

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**ES GR**

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

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

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

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

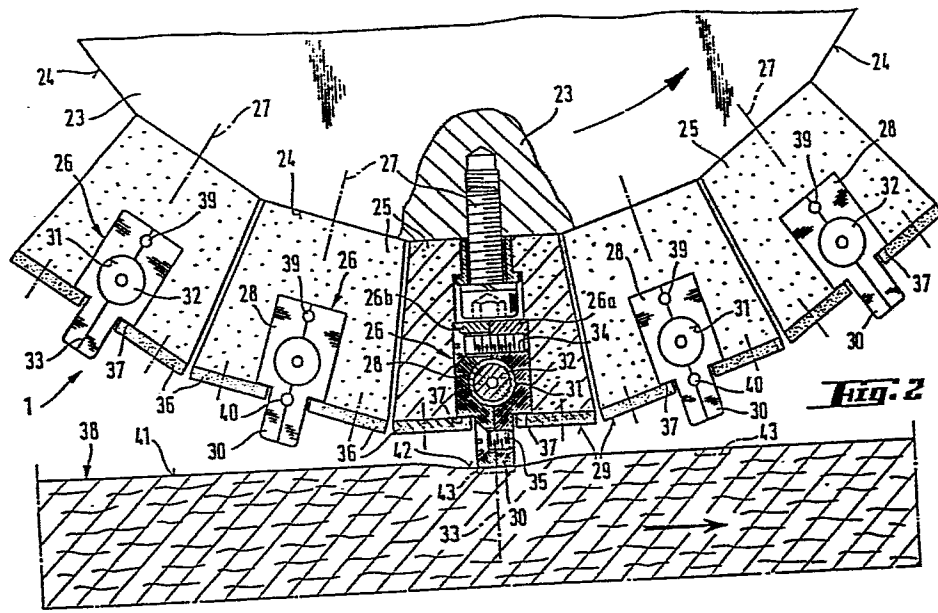
(72) Erfinder: **Stoyke, Reinhard**  
**An der Neumühle 13**  
**D-6724 Dudenhofen(DE)**

(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 Mineralfaserbahn.**

(57) Es sollen quer zur Längserstreckung oder Laufrichtung einer Mineralfaserbahn (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 Markierungsrippen (30) im wesentlichen ohne Schlupf auf der Oberfläche (41) der Mineralfaserbahn (38) abwälzen. Die Heizstäbe (26) bzw. Markierungsleisten (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 Mineralfaserbahn (38) eine flache, der Kontur der Markierungsleisten (30) entsprechende Zersetzungszone (43) entsteht, in der das Bindemittel der Mineralfaserbahn (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 Mineralfaserbahn (38) erfolgen, oder aber auch durch Mitnahme mit der Oberfläche (41) der

Mineralfaserbahn (38).



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  
GÜNTHER FRHR. v. GRAVENREUTH – Dipl.-Ing. (FH)  
Zulassung: Bay. Oberstes 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

85IS03672-01

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 Mineralfaserbahn, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 10       Ein solches Verfahren ist aus der DE-OS 32 29 601 bekannt. Die dort aufzubringenden Markierungslinien verlaufen in Längsrichtung der Mineralfaserbahn, also in deren Transport- oder Produktionsrichtung. Zur Vermeidung eines Farbstoffauftrages mit relativ aufwendiger
- 15       Aufbringtechnik, Materialverbrauch und möglicherweise Beeinflussung des Brandverhaltens wird eine Einbrandmarkierung in der Weise erzeugt, daß eine scharf gebündelte Flamme oder ein scharf gebündelter Heißluftstrahl mit einer Temperatur von beispielsweise 600 °C auf die
- 20       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 Längs-  
richtung der Bahn randparallel durchlaufenden Markie-  
rungslinie ist somit lediglich die Anordnung einer ent-  
sprechenden Heißluftdüse oder Flammenlanze über der lau-  
5 fenden Mineralfaserbahn erforderlich.


- Ein solches Vorgehen ist jedoch auf die Anbringung rand-  
paralleler Markierungslinien beschränkt; zur Erzeugung  
von senkrecht zu den seitlichen Rändern verlaufenden  
10 Markierungslinien könnte die Heißluftdüse oder derglei-  
chen nicht mehr stationär angeordnet werden, sondern  
müßte quer über die Mineralfaserbahn traversieren und  
dabei mit der Mineralfaserbahn mitbewegt werden, was je-  
doch zur Erzielung definitiver und gleichbleibender Mar-  
15 kierungsabstände erheblichen anlagen- und insbesondere  
steuerungstechnischen Aufwand erfordern würde. Weiterhin  
erzeugt eine derartige Flamme oder ein solcher Heißluft-  
strahl nicht nur eine auf den unmittelbaren Oberflächen-  
bereich begrenzte Zersetzung des Bindemittels, sondern  
20 zeigt zwangsläufig auch eine nicht unerhebliche Tiefen-  
wirkung. Dadurch entsteht an der Markierungslinie eine  
mehr oder weniger weit in die Mineralfaserbahn eindrin-  
gende Zone, in der kein Bindemittel wirksam ist. Dies ist  
im bekannten Fall unschädlich, da diese Zone in Längs-  
25 richtung der Bahn verläuft und somit keinen quer zur  
Richtung der Markierungslinie wirkenden Kräften ausge-  
setzt ist. Da derartige Mineralfaserbahnen in aller Regel  
zu einem Wickel aufgerollt und in Rollenform gelagert und  
transportiert werden, treten jedoch an quer zur Längser-  
30 streckung der Mineralfaserbahn liegenden bindemittel-  
freien Zonen Kräfte auf: Liegt die Markierungsseite im  
Wickel außen, so tendiert das Material an der Markie-  
rungslinie zur Klaffung, liegt sie innen, tendiert das  
Material zur Kompression. Hierdurch kann sich durch  
35 teilweise Auflösung des Faserverbundes im Bereich der  
Markierungslinie bei Zugkräften bzw. durch im Bereich der  
Markierungslinie erhöht auftretende Walkarbeit bei

16.04.1987

KW&amp;P: 85IS03672-01

- 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 Mineralfaserbahn auf, und  
die Walze dreht sich mit einer solchen Geschwindigkeit,  
20 die der Transportgeschwindigkeit der Mineralfaserbahn  
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 Mineralfaserbahn hin-  
25 einsticht und Heftpunkte bildet. Die Eindringtiefe kann  
dabei durch an der gegenüberliegenden Seite der Mineral-  
faserbahn erzeugten Unterdruck weiter gefördert werden.

- Eine solche Vorrichtung dient nicht zum Anbringen von  
30 Markierungslinien, und ist auch nicht zur Erzeugung von  
Markierungslinien 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&amp;P: 85IS03672-01

4

1 während der Berührungszeit so viel Energie eingetragen  
werden soll, daß sich eine satte Verfärbung ergibt. Dar-  
über hinaus ist die seitliche Begrenzung des Einwir-  
5 kungsbereiches 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 Eindring-  
tiefe minimiertem Gasdurchsatz fallen seitliche Strö-  
10 mungsanteile ins Gewicht, welche im Randbereich der Mar-  
kierung noch teilweise Zersetzung des Bindemittels be-  
wirken und somit zu einer unscharfen Begrenzung der Mar-  
kierung 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 Markierungs-  
linien auf eine Oberfläche einer Mineralfaserbahn auf  
20 möglichst einfache und betriebssichere Weise ermöglichen  
und bei geringer Eindringtiefe der Zersetzungserschei-  
nungen eine Anbringung sauber begrenzter Markierungsli-  
nien in exakten und gleichbleibenden Abständen voneinan-  
der 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 Mineralfaserbahn aufliegt. Anstelle einer Verwendung  
von Heißgas für die lokale Zersetzung des Bindemittels  
35 wird jedoch die Oberfläche der Walze lokal erwärmt. Eine  
solche scharf begrenzte, achsparallele linienförmige  
Heizzone entsprechend erhöhter Temperatur ergibt eine

16.04.1987

KW&amp;F: 85IS03672-01

5

- 1 durch Konduktion mit einem entsprechend steilen Tempera-  
turabfall in das wärmedämmende Mineralfasermaterial hin-  
ein, 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 Mineralfaserbahn und Umfangsoberflä-  
che der Walze ergeben sich stets gleichbleibende Abstände  
der Markierungslinien. Allerdings kann sich je nach den  
Eingriffsverhältnissen zwischen der Walze und der Ober-  
15 fläche der Mineralfaserbahn ein gegenseitiger Abstand der  
Markierungslinien auf der Mineralfaserbahn ergeben, der  
vom umfangsseitigen Abstand der Heizzonen an der Ober-  
fläche der Walze geringfügig abweicht; eine solche Ab-  
weichung zwischen benachbarten Markierungslinien ist kaum  
20 meßbar, sie kann sich jedoch über eine Vielzahl von Mar-  
kierungslinien 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 abwei-  
chender Abstand von beispielsweise 1,96 m ergeben. Um  
auch solche minimalen, sich jedoch addierenden Abwei-  
chungen auszuschließen, kann die Walze mit einer Um-  
fangsgeschwindigkeit gedreht werden, die geringfügig von  
30 der Transportgeschwindigkeit der Mineralfaserbahn ab-  
weicht, um auf diese Weise solche kleinen Ungenauigkeiten  
durch die Anlageverhältnisse zwischen Walze und Mineral-  
faserbahn auszugleichen.
- 35 Da der Energieentzug aus den beheizten Zonen auf dasje-  
nige Maß beschränkt ist, welches zu einer örtlich sauber  
begrenzten Zersetzung des Bindemittels in einer lediglich
- 


16.04.1987

KW&amp;P: 85IS03672-01

6

- 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 Mineralfaserbahn eingedrückt. Durch den damit einhergehenden Anlagedruck ergibt sich eine Verbesserung des konduktiven Wärmeübergangs von der Heizzone auf die Mineralfasern. Weiterhin ergibt die mit der Ein-  
10 drückung einhergehende Muldenbildung eine Verlängerung der Anlagezeit zwischen Heizzone und Mineralfasern und damit ebenfalls eine Verbesserung des Wärmeübergangs. Bei einer bestimmten Transportgeschwindigkeit der Mineralfaserbahn läßt sich somit der Wärmeübergang dem Bedürfnis  
15 der Bildung einer sauberen Markierung ohne zu starkem Wärmeeintrag in die Mineralfaserbahn 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  
20 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  
25 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 Markierungsbedingungen an die jeweilige Produktionsgeschwindigkeit  
30 derart, daß unter allen auftretenden Produktionsgeschwindigkeiten ein ausreichender, aber kein zu starker Wärmeeintrag in die Mineralfaserbahn erfolgt. Selbstverständlich läßt sich der Wärmeeintrag in die Mineralfaserbahn auch durch Steuerung der Temperatur der Heizzonen  
35 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-  
15    keit der Mineralfaserbahn kann ein Bedarf für eine An-  
passung des Wärmeeintrages an unterschiedliche Bedingun-  
gen entfallen oder in einem engeren Bereich alleine durch  
Temperatursteuerung befriedigt werden. In einem solchen  
Falle ist eine besonders einfache konstruktive Ausge-  
20    staltung der Vorrichtung dadurch möglich, daß die Walze  
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 verminderten 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.



16.04.1987

KW&amp;P: 85IS03672-01

8

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-  
10 oder Druckbelastung der Fasern im Wickel dadurch vermieden, daß abschnittsweise vollständig unbeeinflusstes Material vorliegt.

Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens  
15 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.

Wenn die Heizstäbe gemäß Anspruch 8 ein geringes Maß aus  
35 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&amp;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 ein-  
15 schränken 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.

- 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  
25 Einbauten eines Heizstabes sein.

- 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.  
30 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,  
35 der in der Aufheizphase für eine kontinuierliche langsame Drehung der Walze mit unkritischer Drehzahl zur gleich-



16.04.1987

KW&amp;P: 85IS03672-01.

10

mäßigen Aufheizung der Heizstäbe sorgt, und dessen Freilauf ein Überholen des Motors gestattet, sobald die Walze auf der Mineralfaserbahn 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 Mineralfaserbahn gemäß Anspruch 2 zur Anpassung an unterschiedliche Transportgeschwindigkeiten der Mineralfaserbahn 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 Mineralfaserbahn so erfolgen, daß sich eine optimale Ausbildung der Markierungen in Abhängigkeit von der momentanen Transportgeschwindigkeit der Mineralfaserbahn ergibt.

20

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 Mineralfaserbahn in der Betriebsstellung durch den Stelltrieb erfolgt, dessen Position bei Betriebspau-

25

30

35



16.04.1987

KW&amp;P: 03IS03672-01

11

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 Mineralfaserbahn, 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 Beispielsfalle 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.

30

35

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



16.04.1987

KW&amp;P: 85IS03672-01

12

- 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  
10 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  
15 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 La-  
gergestells 3 samt Walze 1, so daß dieses in einer ange-  
20 hobenen Ruhestellung zu liegen kommt, während in der ver-  
anschaulichten 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 verbun-  
den. Die Stelltriebe 18 beispielsweise in Form von Ge-  
windespindeln 20 werden über einen Elektromotor 21 bei-  
spielsweise in Form eines Schrittschaltmotors und Ge-  
30 triebe 22 betätigt. Über die Stelltriebe 18 kann die Hö-  
henlage der Traverse 13 und des Haltegestelles 12 in ei-  
ner gewünschten Stellung feinjustiert werden. Bei ausge-  
fahrener Kolbenstange 16 der Druckmittelantriebe 14 er-  
gibt sich dadurch eine entsprechende bestimmte Höhenlage  
35 der Walze 1. Durch Betätigung der Druckmittelantriebe 14  
kann die Walze 1 in diese vorbestimmte Betriebsstellung  
abgesenkt oder in eine Ruhestellung angehoben werden,

16.04.1987

KW&amp;P: 35IS03672-01

13

- 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 Mineralfasermaterial 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 Aufnahme 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 Ausbildung der Markierungen durch unterschiedlichen Andruck der  
15 Walze 1 auf der Mineralfaserbahn 38 kann eine Temperaturregelung anhand von Thermofühlern jedoch auch entfallen, und statt dessen lediglich die Stromzufuhr zu den Rohrheizkörpern 32 geregelt werden. Im stationären Betrieb ergibt sich dann eine bestimmte Temperatur, die zur  
20 Erzeugung der Markierungen geeignet ist, wobei die optimale Ausbildung der Markierungen durch den Grad der Eindrückung der Walze 1 in die Mineralfaserbahn 38 eingestellt werden kann.

25 Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, reichen die Markierungsrippen 30 der Heizstäbe 26 und gegebenenfalls die Heizstäbe selbst nur über einen Teil der axialen Länge der Walze 1, so daß mehrere Markierungsrippen 30 eine unterbrochene Linie entlang einer Mantellinie der Walze 1  
30 bilden und im axialen Abstand voneinander angeordnet sind. Wenn die Länge der Heizstäbe 26 auf die axiale Erstreckung der Markierungsrippen 30 begrenzt ist, so ergibt sich eine Mehrzahl einzelner, kürzerer Heizstäbe mit  
35 leicht zu beherrschenden Wärmeausdehnungen.

Die Verbindung der Heizstäbe 26 untereinander kann dann



1 durch Leitungen oder ein entsprechend umfangsseitig ge-  
dämmtes Stück des Rohrheizkörpers 32 erfolgen, welches  
die Heizstäbe 26 etwa in Bogenform verbindet. Wenn ande-  
5 rerseits die Heizstäbe 26 über die gesamte axiale Länge  
der Walze 1 durchgehen und lediglich zwischen den als  
Markierungsrippen 30 bezeichneten vorstehenden Abschnit-  
ten der Heizstäbe 26 die zur Unterbrechung der Markierung  
erforderlichen Lücken vorhanden sind, so ergibt sich eine  
10 sehr robuste und stabile Konstruktion, bei der die Rohr-  
heizkörper 32 über ihre gesamte Länge in den Heizstäben  
26 eingebettet sind.

15 Die Mineralfaserbahn 38 ist bevorzugt von einer solchen  
Art, wie sie im Rahmen der prioritätsbegründenden deut-  
schen Patentanmeldung P 36 12 858.9-25 erläutert ist. Es  
möge sich im Beispielsfalle somit um eine unkaschierte  
Mineralfaserbahn 38 mit einer Breite von 1200 mm, einer  
20 Nenndicke von 100 mm und einer Länge von 6 m handeln. Die  
Rohdichte möge zwischen  $10 \text{ kg/m}^3$  und  $30 \text{ kg/m}^3$ , insbesondere  
zwischen  $14 \text{ kg/m}^3$  und  $25 \text{ kg/m}^3$ , und im konkreten Beispielsfalle  
bei  $18 \text{ kg/m}^3$  liegen. Als Bindemittel kommt insbesondere  
Phenolharz in einem Anteil von 6 bis 7 Gew.-% des trok-  
25 kenen Bindemittels im Produkt in Frage, wobei im Bei-  
spielsfalle der Bindemittelgehalt an Phenolharz bei  
6,6 Gew.-% (trocken) liegen möge. Hinsichtlich der Eigen-  
schaften und der Verwendung einer solchen Mineralfaser-  
bahn 38 sowie hinsichtlich sonstiger Einzelheiten darf  
30 auf die prioritätsbegründende Patentanmeldung  
P 36 12 858.9-25 vollinhaltlich Bezug genommen werden.

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



16.04.1987

KW&amp;P: 65IS03672-01

16

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

Die Markierungsrippe 30 weist dabei eine Temperatur von  
25 typischerweise in der Größenordnung von 400 °C auf und  
erzeugt eine bei 43 strichpunktiert angedeutete Zone der  
Zersetzung des Bindemittels in der Mineralfaserbahn 38,  
die verfärbt ist. Auf diese Weise entstehen entsprechend  
dem aus Fig. 3 ersichtlichen Muster der Markierungsrippen  
30 30 Markierungsstriche auf der Oberfläche 41 der Mineral-  
faserbahn 38, die sich quer zu den Seitenrändern der Mi-  
neralfaserbahn 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 Beein-  
trächtigung des Materials der Mineralfaserbahn 38 er-

16.04.1987


KW&amp;P: 83IS03672-01

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-  
druckverhaltens der Walze 1 in die Oberfläche 41 der Mi-  
neralfaserbahn 38 gearbeitet werden kann. Auf diese Weise  
30 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 Mineralfa-  
serbahn 38 durch das Gewicht der Walze 1 eine gewünschte  
35 Eindringtiefe ergibt, so können die Druckmittelantriebe  
14 in der Betriebsstellung drucklos geschaltet werden, so  
daß die Walze 1 einfach mit ihrem Eigengewicht auf der



- 1 Mineralfaserbahn 38 aufliegt. Ein zu starkes Eindringen  
kann in diesem Falle dadurch vermieden werden, daß die  
Markierungsrippen 30 nicht um etliche Millimeter, im  
Beispielsfalle 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 Markierungslinien 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&amp;F: 35IS03672-02

2

- 1 fläche der Mineralfaserbahn angetrieben wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Heizzonen zur  
5 Bildung einer unterbrochenen Markierungslinie fluchtend hintereinander und im Abstand voneinander verwendet wird.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach  
10 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  
durch eine Heizeinrichtung (32) für die Heizstäbe  
20 (26).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Heizstäbe (26) in Haltern (25) aus wärme-  
25 dämmendem Werkstoff wie faserigem Preßstoff angeordnet sind, welche die Heizstäbe (26) bevorzugt an ihren innerhalb der Umfangsoberfläche (29) der Walze (1) angeordneten Seiten vollständig umgeben.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstäbe (26) um einige Millimeter aus der Umfangsoberfläche (29) der Walze (1) herausstehen.
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&amp;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.

5

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.

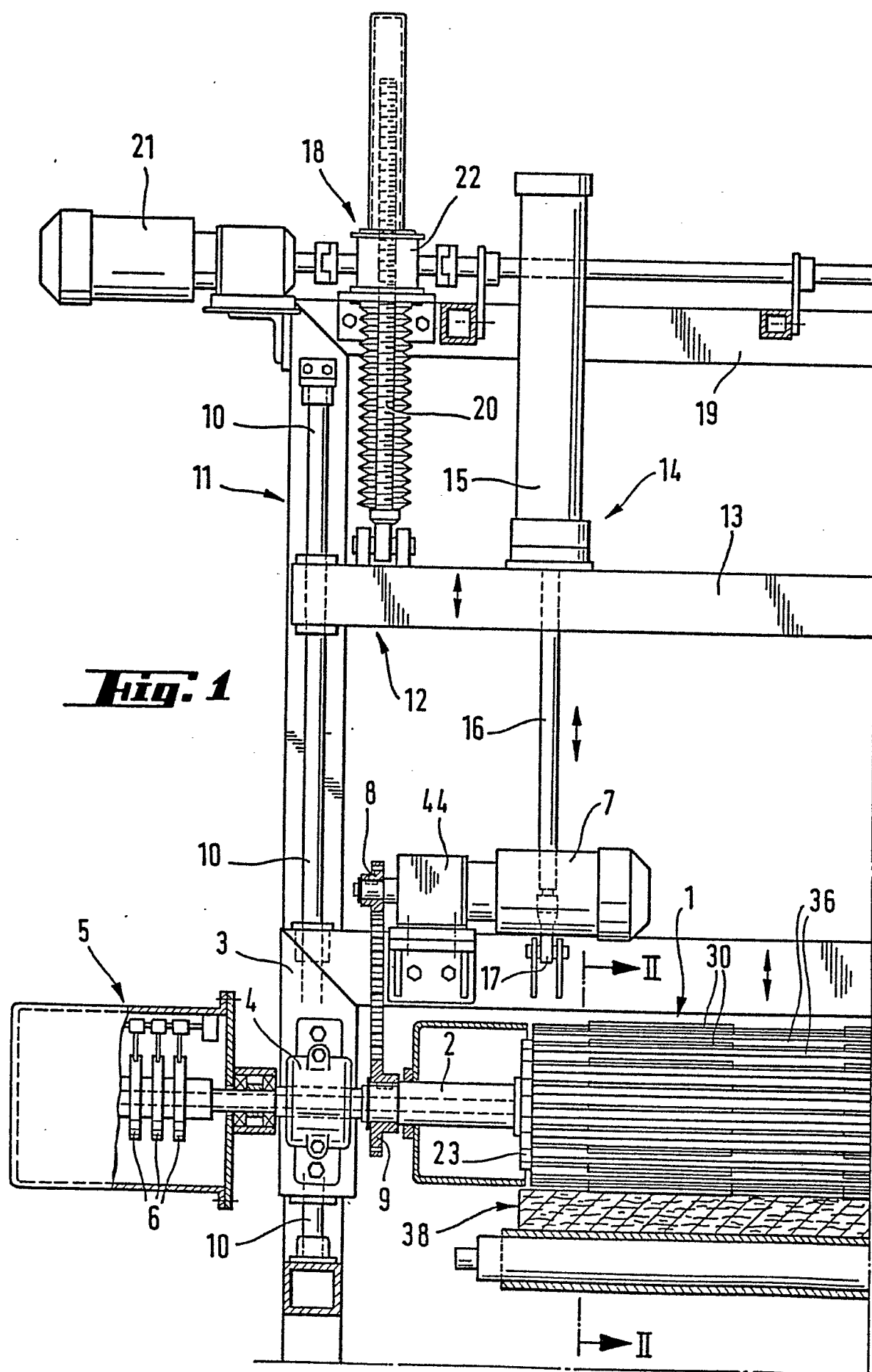
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Stelltrieb (18) wenigstens eine Gewindespindel (20) aufweist, die an einem heb- und senkbaren Haltegestell (12) für das Lagergestell (3) angreift.

25

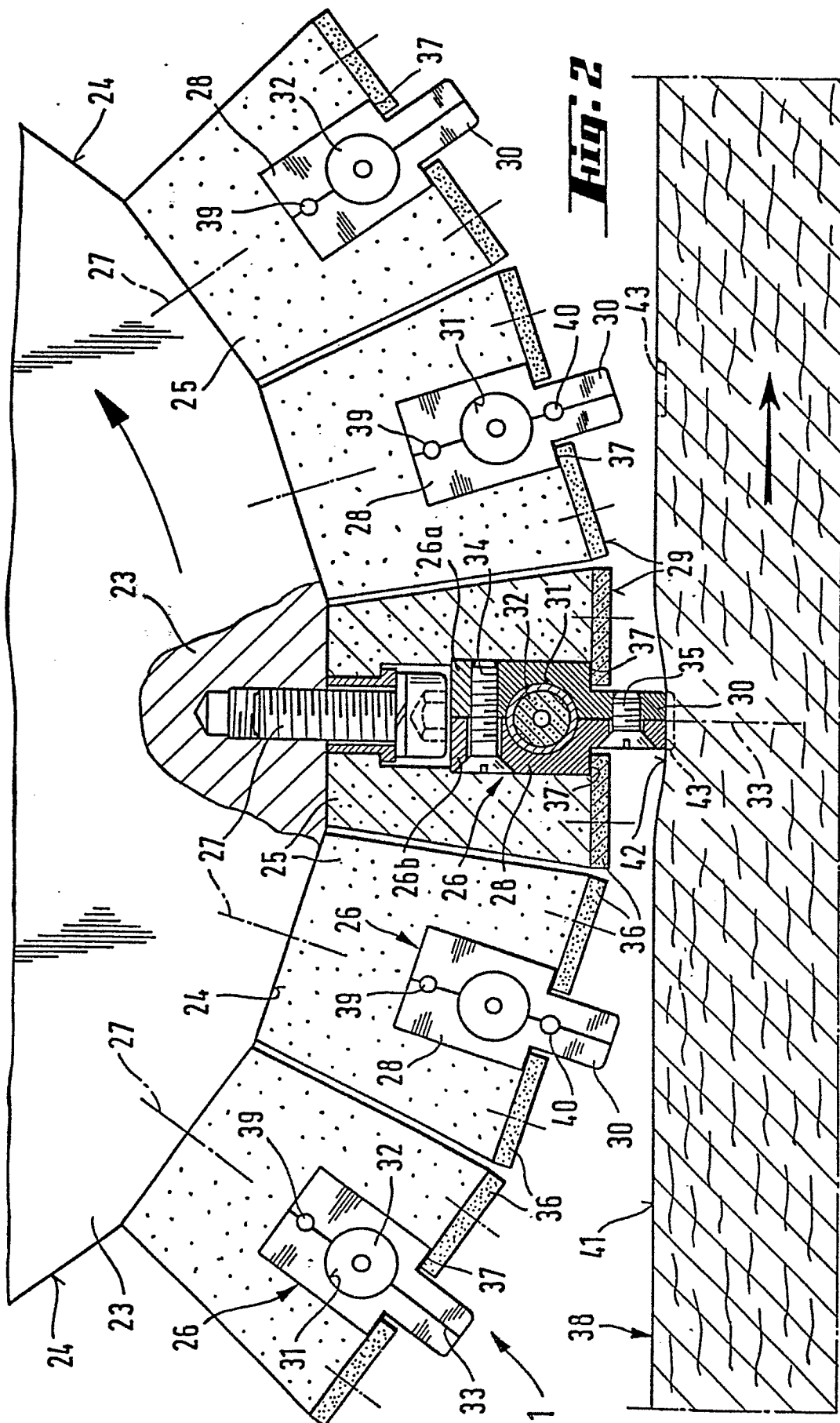
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Haltegestell (12) über einen Druckmittelantrieb (14) mit dem Lagergestell (3) verbunden ist und letzteres mittels des Druckmittelantriebs (14) zwischen einer Betriebsstellung und einer Ruhestellung bewegbar ist.

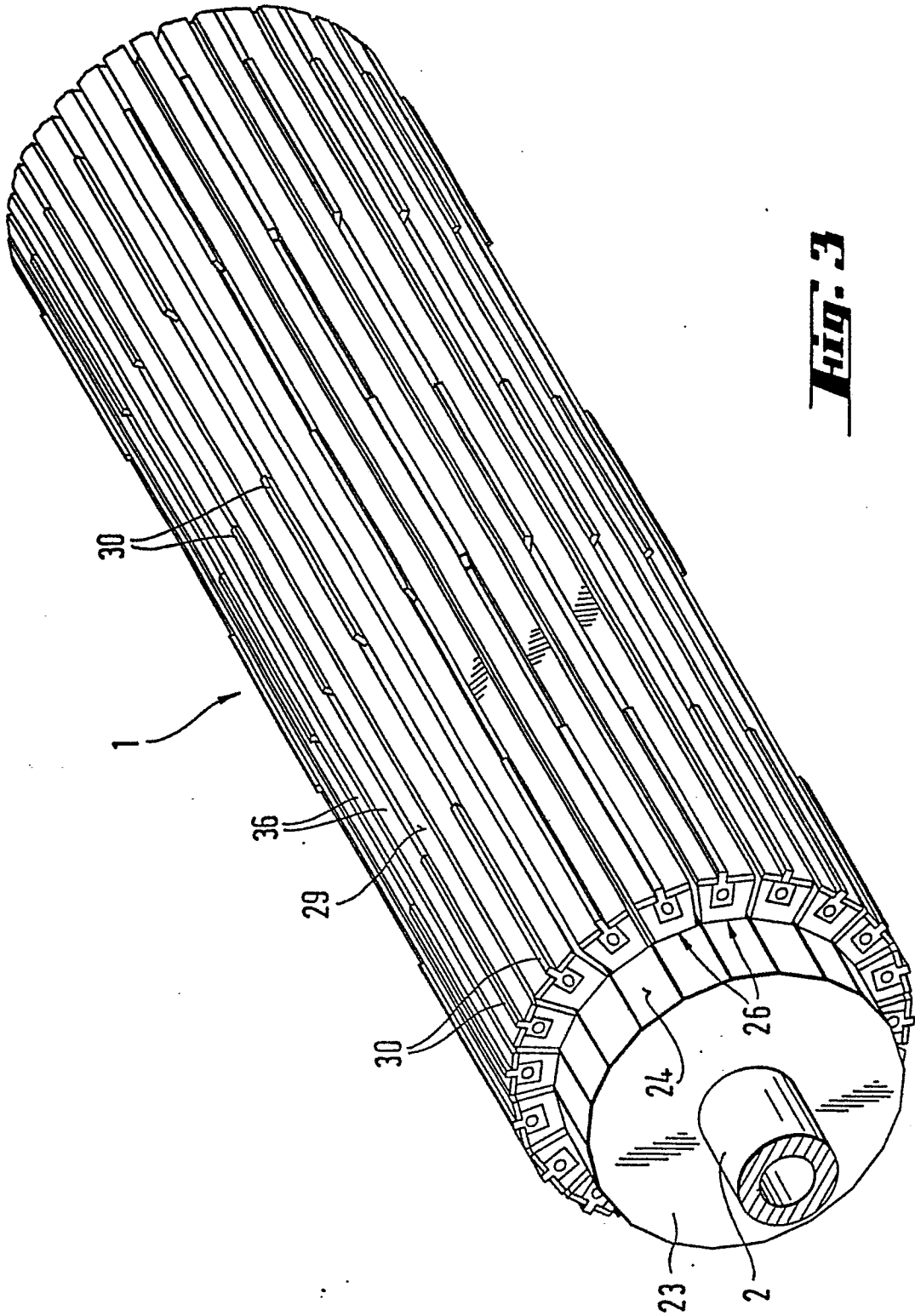
30

35









**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	Betrifft 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			
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist			
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument			
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument			
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			