

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 263 919
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87108461.2

(51) Int. Cl.4: B28B 5/02, B28B 1/52

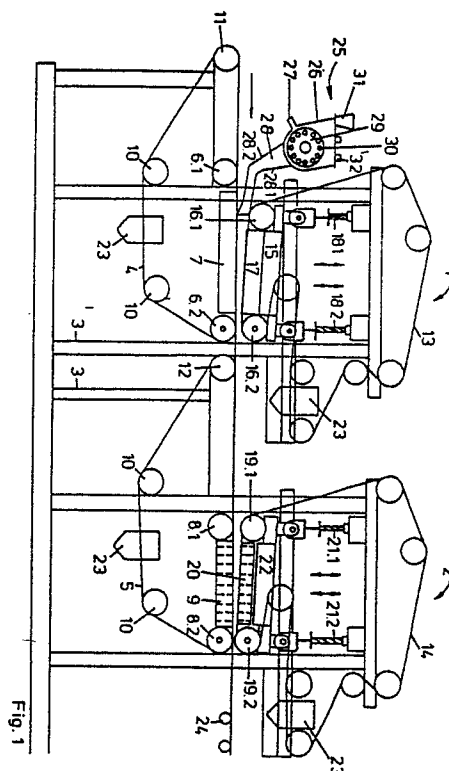
(22) Anmeldetag: 11.06.87

(30) Priorität: 10.10.86 DE 3634604

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.04.88 Patentblatt 88/16(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE(71) Anmelder: **BABCOCK-BSH**
AKTIENGESELLSCHAFT vormals
Büttner-Schilde-Haas AG
Parkstrasse 29 Postfach 4 und 6
D-4150 Krefeld 11(DE)(72) Erfinder: **Elbich, Kurt**
Homberger Strasse 22
D-6431 Neuenstein(DE)
Erfinder: **Stipek, Josef**
Am Mersseberg 25
D-6430 Bad Hersfeld(DE)(74) Vertreter: **Planker, Karl-Josef, Dipl.-Phys. et al**
e/o Deutsche Babcock Anlagen AG
Parkstrasse 29 Postfach 4 + 6
D-4150 Krefeld 11(DE)(54) **Vorrichtung zum kontinuierlichen Formen von Mineralstoffplatten, insbesondere von Gipsfaserplatten, aus einer Suspension.**

(57) Eine Formvorrichtung für Mineralstoffplatten, insbesondere für Gipsfaserplatten, weist ein oberes und ein unteres umlaufendes, wasserdurchlässiges Transportband (4, 13) auf, die entlang der Formstrecke im Abstand voneinander geführt und jeweils an der Innenseite von flächig anliegenden Abstützelementen abgestützt werden. Die Abstützelemente bestehen aus einem evakuierbaren Saugkasten (7, 17) an den sich einlauf- und auslaufseitig je eine querliegende, umfänglich mit der Abstützfläche fluchtende Walze (6, 16) anschließt. Der Abstand zwischen den Abstützelementen verringert sich in Transportrichtung.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das obere Abstützelement einlauf- und auslaufseitig unabhängig höhenverstellbar, und es schließt sich eine analog aufgebaute Preßvorrichtung (2) an, bei der die Saugkästen durch mit Querschlitzen versehene Druckkästen (9, 20) ersetzt sind



EP 0 263 919 A2

Vorrichtung zum kontinuierlichen Formen von Mineralstoffplatten, insbesondere von Gipsfaserplatten, aus einer Suspension

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Formen von Mineralstoffplatten, insbesondere von Gipsfaserplatten, aus einer Suspension gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei der Herstellung von Gipsplatten aus Calciumsulfat-Halbhydrat ist es bekannt, aus dem Halbhydrat und Wasser einen fließfähigen Brei herzustellen, aus dem kontinuierlich in einer Formstation ein Plattenstrang geformt wird, der anschließend abbindet.

In der DE-OS 33 16 946 ist eine Formstation beschrieben, die aus einem unteren umlaufenden Band, auf das der Brei aufgetragen wird, und einem oberen umlaufenden Band besteht. Beide Bänder werden zwischen Umlenkrollen auf der einander zugewandten Seite so mit Abstützvorrichtungen abgestützt, daß sich ein der gewünschten Plattendicke entsprechender Kalibrier- oder Preßspalt zwischen den beiden Bändern ergibt. Die in der DE-OS 33 16 946 nicht näher beschriebenen Abstützvorrichtungen weisen geradlinige, parallele Anpreßflächen auf, einlaufseitig erweitert sich der Preßspalt keilförmig.

Diese gattungsgemäße Vorrichtung ist zur Formung von Platten aus einer Suspension mit erheblichen Überschußmengen an Wasser - z. B. von Gipsfaserplatten aus einer Suspension mit 300 Gewichtsprozent Wasser bezogen auf den Gips - nicht geeignet, da beim Formen nicht entwässert werden kann. Ein derartig hoher Wasseranteil in der Ausgangsmischung ist bei der Herstellung von Gipsfaserplatten aus Calciumsulfat-Dihydrat und Fasermaterial -z. B. Altpapierfasern - zum Erreichen einer gleichmäßigen Plattendichte erforderlich. Die geformten Platten werden anschließend in einem Autoklaven dehydratisiert, wobei das Dihydrat in Halbhydrat übergeht, und binden bei der nachfolgenden Rehydratation auf die geforderte Festigkeit ab. Ein derartiges Verfahren zur Herstellung von Gipsfaserplatten ist in der DE-OS 34 19 558 beschrieben. Dort wird angeführt, daß die Form- und Entwässerungsstation aus einem Saugbandfilter mit einer nachgeschalteten Siebbandpresse besteht.

Es hat sich gezeigt, daß die Formung einer Gipsplatte aus einer Suspension auf Maße innerhalb der geforderten Toleranzen unter gleichzeitigem Erreichen eines bestimmten Entwässerungsgrades und einer bestimmten Dichte mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist. Auf

dem Markt befindliche Siebbandpressen oder Vakuumbandfilter, wie sie z. B. zur Schlammentwässerung eingesetzt werden, sind nicht in der Lage, diese Anforderungen zu erfüllen.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine gattungsgemäße Formvorrichtung zu schaffen, mit der sich Platten aus einer Suspension aus Mineralstoffen und Wasser, insbesondere aus Calciumsulfat-Dihydrat und Wasser, gegebenenfalls mit zusätzlichem Fasermaterial kontinuierlich auf einen bestimmten Wassergehalt entwässern und gleichzeitig auf Maße innerhalb der von der Bauindustrie geforderten Toleranzen formen lassen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination des Patentanspruchs 1 gelöst.

Das Merkmal des Patentanspruchs 2 ermöglicht eine Variation des von den beiden Abstützelementen gebildeten Keils in Abhängigkeit von der gewünschten Plattendicke und dem Entwässerungsverhalten der Suspension, so daß die im Keil entstehende Platte kontinuierlich verdichtet wird.

Während bei der Ausführungsform nach Patentanspruch 3 der Druckrahmen den Saugkasten gleichmäßig abstützt, lassen sich mit der Vorrichtung gemäß Patentanspruch 4 höhere Dichten bei der geformten Platte erreichen, sogleich wird der Wassergehalt weiter verringert.

Bei der Aufgabevorrichtung gemäß Anspruch 5 bildet sich in dem begrenzten Flüssigkeitsraum im Keil durch Ablauf von Wasser ein Pfropfen. Durch den hydrostatischen Druck fließt die Suspension in den Keil nach. Es werden die durch das Absaugen entstandenen Hohlräume ausgefüllt, wodurch die geformten Platten eine sehr gleichmäßige Dichte aufweisen.

Die Rührvorrichtung nach Anspruch 6 verhindert das Entmischen der Gips-Faser-Suspension bei deren Bevorratung. Patentanspruch 7 enthält eine vorteilhafte Ausführungsform eines Suspensionsbehälters mit einer Rührvorrichtung.

Die Zeichnung dient zur Erläuterung der Erfindung anhand eines vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispiels.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Formstation zur Herstellung von Gipsfaserplatten aus Calciumsulfat-Dihydrat und Altpapierfasern.

Die Formstation baut sich aus zwei in Transportrichtung hintereinander angeordneten Formstufen 1, 2, mit einem gemeinsamen Grundgestell 3 auf. Jede Formstufe 1, 2, weist ein unteres,

umlaufendes Transportband 4, 5 auf, dessen oberer fördernder Trum von einem fest im Gestell 3 gelagerten Abstützelement innen horizontal verlaufend abgestützt wird.

Das Abstützelement der ersten Formstufe 1 besteht aus zwei mit Abstand voneinander quer zur Transportrichtung gelagerten Walzen 6.1, 6.2, zwischen denen ein evakuierbarer Saugkasten 7 befestigt ist. Die ebene, mit Löchern versehene Tischfläche des Saugkastens 7, über die das Band 4 gleitet, fluchtet mit dem oberen Umfang der Walzen 6.

Das Abstützelement der zweiten Formstufe 2 baut sich analog auf, mit dem Unterschied, daß sich anstelle eines Saugkastens zwischen den Walzen 8.1, 8.2 ein Querschlitze aufweisender Druckkasten 9 befindet.

Beide Bänder 4, 5 werden über Umlenkrollen 10 im unteren Teil des Grundgestells 3 zurückgeführt. Ihre oberen, horizontal verlaufende Trums sind jeweils einlaufseitig bis zu einer Umlenkrolle 11, 12 verlängert.

Jede Formstufe 1, 2 weist ein oberes, umlaufendes Transportband 13, 14 auf, deren unterer Trum jeweils oberhalb der unteren Abstützelemente von höhenverstellbar gelagerten Abstützelementen innen abgestützt wird. Die abgestützten Strecken der unteren und oberen Bänder 4, 13 bzw. 5, 14 bilden so jeweils einen Formkeil, in dem die Platten geformt werden.

Das obere Abstützelement der ersten Formstufe 1 besteht aus zwei in Abstand in einem Druckrahmen 15 horizontal querliegend gelagerten Walzen 16.1, 16.2 und einem an dem Druckrahmen 15 befestigten, von diesem an der Oberseite abgestützten Saugkasten 17 zwischen den beiden Walzen 16.1, 16.2. Die untere, das Band 13 abstützende Fläche des Saugkastens 17 fluchtet mit dem unteren Umfang der Walzen 16.1, 16.2. Der Druckrahmen 15 ist einlauf- und auslaufseitig jeweils oberhalb der Walzen 16.1, 16.2 an unabhängig voneinander höhenverstellbaren senkrechten Spindeln 18.1, 18.2 angelenkt, einlaufseitig exzentrisch. Die Spindeln sind oben an Horizontalträgern des Gestells 3 abgestützt.

Das obere Abstützelement der zweiten Formstufe 2 baut sich analog auf. Ebenso wie bei dem unteren Abstützelement ist zwischen den Walzen 19.1, 19.2 anstelle eines Saugkastens ein mit Querschlitzen versehener Druckkasten 20 befestigt. Der Druckkasten 20 ist ebenfalls an einem an Spindeln 21.1, 21.2 angelenkten Druckrahmen 22 befestigt und so im Gestell 3 abgestützt.

Durch diese Abstützung der oberen Abstützelemente wird entlang der Formstrecke ein der Keilform entsprechender Druck beim Formen aufgebracht.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel folgt auf die Saugstufe 1 nur eine Preßstufe 2. Je nach Anwendungsfall können sich noch eine oder mehrere weitere Preßstufen anschließen.

Als Transportbänder werden mit Öffnungen versehene Polyesterbänder eingesetzt, deren Breite den zu formenden Platten entspricht; üblicherweise zwischen 600 und 2.800 mm. Die Bänder 5, 14 der zweiten Formstufe 2 weisen feinere Öffnungen auf, so daß sich glatte Oberflächen bei den fertigen Platten ohne eine Nachbehandlung erreichen lassen. Jedes Transportband 4, 5, 13, 14 durchläuft während der Rückführung eine Reinigungsvorrichtung 23. Seitlich neben den Bandrändern sind entlang der Förderstrecke Druckleisten angeordnet, die die Platten an ihren Längsseiten formen. Auslaufseitig schließt sich an die zweite Formstufe ein Rollentisch 24 an.

Zur Verringerung der Reibung zwischen den Bändern 4, 5 bzw. 13, 14 und den Saug- und Druckkästen 7, 17 bzw. 9, 20 sind die Saugkästen 7, 17 an der abstützenden Fläche mit einem Kunststoff mit geringem Reibwert beschichtet, und die Abstützfläche der Druckkästen 9, 16 wird von querliegenden Leisten aus glasfaserverstärktem Polyäthylen gebildet.

Oberhalb des einlaufseitig verlängerten Teils des unteren Transportbandes 4 der ersten Formstufe 1 ist eine Aufgabevorrichtung 25 für die Suspension angeordnet. Die Aufgabevorrichtung 25 besteht aus einem trogförmigen, sich quer über das Band 4 erstreckenden Suspensionsbehälter 26 mit einem Suspensionszulauf 27. Am unteren Teil weist der Behälter 26 einen sich ebenfalls über die gesamte Bandbreite erstreckenden Auslaufstutzen 28 auf, dessen obere Begrenzung 28.1 bis an die obere Walze 16.1 der Formstufe 1 reicht. Die untere Begrenzung 28.2 des Stutzens 28 reicht bis an den unteren Saugkasten 7.

Im Suspensionsbehälter 26 befindet sich eine Rührvorrichtung 29, bestehend aus einem rotierend angetriebenen Käfig in Form eines waagerechten Zylinders, der auf seiner Mantelfläche mit achsparallelen Rührstäben 30 bestückt ist. Weiterhin befindet sich im Suspensionsbehälter 26 eine Füllstandssonde 31, und an seinem oberen Teil ist eine Druckluftleitung 32 angeschlossen.

Im folgenden wird die Funktionsweise der Vorrichtung beim Einsatz zur Formung von Gipsfaserplatten aus einer Suspension mit ca. 300 Gewichtsprozent Wasser (bezogen auf den Feststoff) beschrieben, wobei der Feststoff zu ca. 90 Gewichtsprozent aus Calciumsulfat-Dihydrat und zu ca. 10 Gewichtsprozent aus Fasern besteht. Als Fasermaterial werden Altpapierfasern eingesetzt, die Zugabe von anderen organischen oder anorganischen Fasern oder von Holzspänen ist ebenfalls möglich.

Ebenso kann die Vorrichtung nach der Erfindung zur Formung von Platten aus anderen Mineralstoffen als Gips, wie z. B. Zement oder Kalk, verwendet werden.

In Arbeitsstellung werden die einlaufseitigen oberen Walzen 16.1, 19.1 in etwas größerem Abstand von der Tischfläche der unteren Abstützelemente fixiert als die auslaufseitigen Walzen 16.2, 19.2. So wird zwischen den Transportbändern 4, 13 bzw. 5, 14 ein Keil gebildet, in dem die Platten geformt werden. Der Neigungswinkel der oberen Formfläche ist dem Volumenverlust als Folge der Entwässerung so angepaßt, daß sich entlang jeder Formstrecke ein steigender Druck gegen die Abstützelemente aufbaut. Im vorliegenden Beispiel beträgt der Neigungswinkel $0,5 - 1^\circ$. Mit der Höhenverstellung über die Spindeln 18 bzw. 21 kann er den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden.

Die Aufgabevorrichtung 25 wird über den Zulauf 27 mit der Gips-Faser-Suspension beschickt. Die Rührvorrichtung 28 verhindert ein Entmischen der Suspension im Behälter 26 und sichert so eine gleichmäßige Plattendichte und eine Gleichverteilung der Fasern in der Platte. Die Suspension läuft kontinuierlich durch den Stutzen 28 der ersten Formstufe 1 zu, wo kontinuierlich über den oberen und unteren Saugkasten 7 bzw. 17 Wasser abgesaugt wird. Durch das Absaugen sowohl von der Oberseite als auch von der Unterseite wird ein Entmischen der Ausgangsmaterialien verhindert. Der sich verfestigende Kuchen wird von den Transportbändern 4, 13 durch den von den Abstützelementen gebildeten Keil gezogen, dabei verdichtet und auf ca. 35 % Restfeuchte entwässert. Jeweils zwei übereinander angeordnete Transportbänder 4, 13 bzw. 5, 14 laufen synchron. Da Gipsfaserplatten auf kurzzeitige Verformungen elastisch reagieren - also in die ursprüngliche Form zurückspringen -, sind die Formstrecken so lang ausgeführt, daß die Platten für mindestens 0,5 Min. unter Druck gehalten werden; in der vorliegenden Ausführungsform beträgt die Formstrecke jeweils ca. 800 mm.

Anschließend werden die in der ersten Stufe 1 geformten Platten in der zweiten Stufe 2 weiter gepreßt und auf die gewünschte Plattendicke kalibriert. Dabei wird der Wassergehalt auf 25 - 30 % Restfeuchte verringert. Das aus den Platten ausgepreßte Wasser fließt über die Querschlitz der Druckkästen 9, 20 ab. Der Formkeil zwischen den Druckkästen 9, 20 ist dem verringerten Volumenschwund in der zweiten Stufe 2 angepaßt, das obere Abstützelement ist daher etwas geringer gegen die Horizontale geneigt als in der ersten Stufe 1. Die fertig geformten Platten werden über einen Rollengang 24 der weiteren Verarbeitung oder zu einem Lager befördert.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen Formen von Mineralstoffplatten, insbesondere von Gipsfaserplatten, aus einer Suspension,
-mit einem oberen und einem unteren umlaufenden Transportband, die entlang einer Strecke (Formstrecke) im Abstand voneinander geführt werden, wobei sie entlang der Formstrecke jeweils an der Innenseite von flächig anliegenden Elementen (Abstützelemente) abgestützt werden, gekennzeichnet durch

a) wasserdurchlässige Transportbänder (4, 13),

b) Abstützelemente bestehend aus einem evakuierbaren Saugkasten (7, 17), an den sich einlauf- und auslaufseitig je eine querliegende, umfänglich mit der Abstützfläche fluchtende Walze (6, 16) anschließt, und

c) einen in Transportrichtung sich verengenden Abstand zwischen den Abstützelementen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine horizontal feststehende unter Abstützfläche und durch ein einlauf- und auslaufseitig unabhängig höhenverstellbares oberes Abstützelement.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen einlauf- und auslaufseitig höhenverstellbar im Grundgestell (3) abgestützten Druckrahmen (15), an dessen Unterseite der obere Saugkasten (17) befestigt ist, und in dem die oberen Walzen (16) gelagert sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, gekennzeichnet, durch eine nachfolgend angeordnete Preßvorrichtung (2) mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 - 3, wobei der Saugkasten durch einen mit Querschlitz versehenen Druckkasten (9, 20) ersetzt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Transportband (4) der Vorrichtung (1) mit Saugkästen (7, 17) einlaufseitig verlängert ist, und daß oberhalb der Verlängerung eine Aufgabevorrichtung (25) für eine Suspension angeordnet ist, die aus einem Suspensionsbehälter (26) mit einem Auslaufstutzen (28) besteht, dessen Öffnung sich über die Transportbandbreite erstreckt, wobei die obere Begrenzung (28.1) des Stutzens bis an die obere einlaufseitige Walze (16.1) und die untere Begrenzung (28.2) bis an den unteren Saugkasten (7) reicht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Rührvorrichtung (29) im Suspensionsbehälter (26).

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen trogförmigen, sich quer über die Transportbandbreite erstreckenden Suspensionsbehälter (26) mit einer Rührvorrichtung (29), bestehend aus einem rotierend angetriebenen Käfig in

Form eines waagerechten Zylinders, der auf seiner Mantelfläche mit achsparallel sich erstreckenden Rührstäben (30) bestückt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

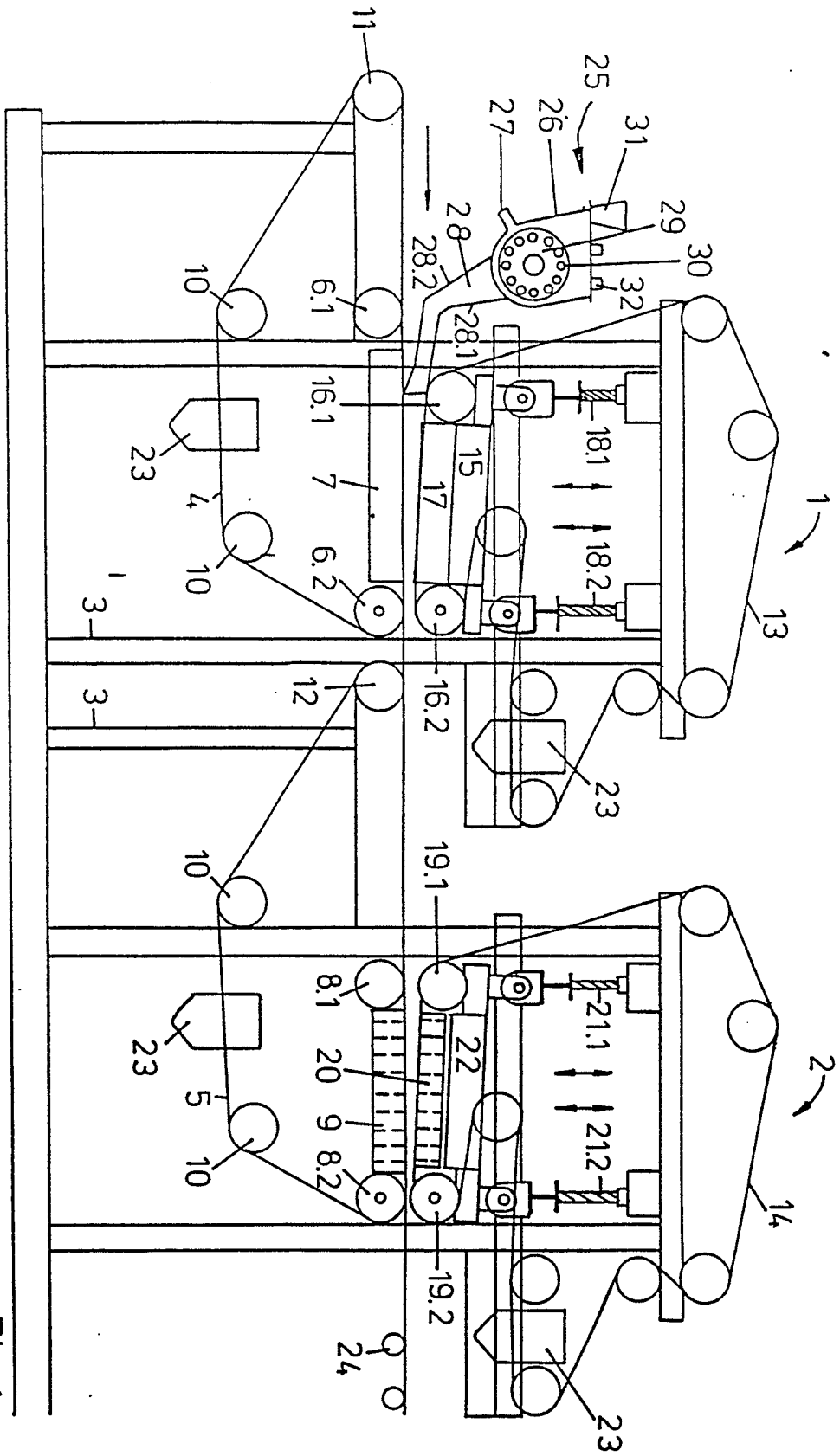


Fig. 1