

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 608 534 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.04.1997 Patentblatt 1997/14**

(51) Int Cl.6: **D21F 3/04, D21F 3/02**

(21) Anmeldenummer: **93120064.6**

(22) Anmeldetag: **13.12.1993**

(54) **Nasspresse für eine Papiermaschine**

Wet press for a papermaking machine

Presse humide pour une machine à papier

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI SE**

• **Schiel, Christian**  
**D-89520 Heidenheim (DE)**

(30) Priorität: **23.01.1993 DE 4301750**  
**26.06.1993 DE 4321405**

(74) Vertreter: **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing.**  
**Patentanwalt**  
**Friedenstrasse 10**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.08.1994 Patentblatt 1994/31**

(73) Patentinhaber: **J.M. Voith GmbH**  
**D-89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-U- 9 011 940**                      **DE-U- 9 206 340**  
**US-A- 4 285 766**                      **US-A- 4 556 451**

(72) Erfinder:

- **Kotitschke, Gerhard**  
**D-89555 Steinheim (DE)**

**EP 0 608 534 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Naßpresse für eine Papiermaschine. Auf den Oberbegriff von Anspruch 1 wird verwiesen.

Eine Presse dieser Art ist aus US-A-4 556 451 bekanntgeworden. Diese Presse umfaßt vier Preßwalzen, die eine ununterbrochene Kette miteinander bilden, so daß die Papierbahn beim Durchlaufen der Presse stets eine Preßwalze auf einem Teil von deren Umfang umschlingt, und daß insgesamt drei Preßspalte gebildet werden. Der genannten Vier-Walzen-Presse ist eine Zwei-Walzen-Presse vorgeschaltet, die die vom Sieb der Papiermaschine kommende Papierbahn übernimmt.

Es ist eine große Anzahl von Pressenpartien der unterschiedlichsten Konfiguration bekanntgeworden. US-A-2 694 348 beschreibt eine Pressenpartie, bei der zunächst die Papierbahn mittels eines Filzbandes vom Papiermaschinensieb abgenommen und mit diesem Filzband durch eine erste Zwei-Walzen-Presse hindurchgeführt wird. Ein zweiter Filz, der ebenfalls durch die genannte Zwei-Walzen-Presse hindurchläuft, übernimmt die Papierbahn und führt sie durch eine zweite Zwei-Walzen-Presse hindurch. Sodann wird die Papierbahn von einem dritten Filzband abgenommen, das durch die zweite Zwei-Walzen-Presse hindurchläuft; dieses dritte Filzband führt die Papierbahn durch eine dritte Zwei-Walzen-Presse Zwei-Walzen-Presse hindurch, und weiter durch eine vierte Diese Pressenpartie weist somit insgesamt vier Preßspalte auf. Durch sämtliche Preßspalte sind somit gleichzeitig mit der Papierbahn Filzbänder hindurchgeführt. Zwischen den einzelnen Preßspalten wird die Papierbahn von den genannten Filzen transportiert, und zwar auf einer Strecke, auf der die Filzbahn mit der darauf befindlichen oder daran hängenden Papierbahn eine freie Weglänge überbrückt.

Ganz allgemein wird angestrebt, Naßpressen bzw. ganze Naßpreßpartien den hohen Anforderungen schnell laufender Papiermaschinen anzupassen. Naßpressen sollen allgemein einen hohen Preßwirkungsgrad aufweisen, möglichst wenig Raum einnehmen, vor allem in Laufrichtung der Papierbahn und in horizontaler Richtung gesehen, und sie sollen außerdem einen kostengünstigen konstruktiven Aufbau haben.

Aus der DE-U-90 11 940 ist eine Naßpreßpartie gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 bekannt, die sich durch eine kompakte Bauweise und eine hohe Entwässerungskapazität auszeichnet.

Mit zunehmender Geschwindigkeit der Papiermaschine besteht das Problem, daß die Entwässerungsleistung der Pressenpartie gesteigert werden muß, was sich nicht ohne eine Vergrößerung der Zahl der Preßspalte machen läßt. Hierdurch wird jedoch mehr Raum in Laufrichtung der Papiermaschine benötigt. Die zunehmende Geschwindigkeit moderner Papierma-

schinen zieht jedoch auch andere technischen Probleme nach sich, z.B. beim Anfahren der Papiermaschine nach einem Stillstand, wenn ein schmaler Papierstreifen durch die Pressenpartie hindurchgeführt werden muß. Ferner nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit der Papiermaschine die Abrißgefahr der Papierbahn zu. Ein weiteres Problem ist die Markierung der Preßfilze in der noch feuchten Papierbahn. Schließlich steigt mit zunehmender Maschinengeschwindigkeit und mit zunehmenden Liniendrücken in den Preßspalten der Verschleiß der Preßfilze, so daß diese häufiger gegen neue Filze ausgetauscht werden müssen, was natürlich die Kosten hochtreibt.

Diese Probleme wurden mit den bekannten Einrichtungen gemäß dem Stand der Technik nicht in optimaler Weise gelöst. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Naßpresse gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derart zu gestalten, daß bei hohem Preßwirkungsgrad und hohen Geschwindigkeiten ein einwandfreies Überführen des schmalen Überführstreifens bzw. der vollständig breiten Papierbahn gewährleistet ist, daß die Markierung von Sieben oder von Bohrlochmustern von Saugwalzen in der feuchten Papierbahn verringert oder vermieden wird, und daß der Filzverschleiß gesenkt wird.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

- 30  
35  
40
- Figur 1 zeigt eine Pressenpartie mit einer Fünf-Walzen-Presse, die zwei Schuh-Preßwalzen enthält.
  - Figur 2 zeigt eine Pressenpartie mit einer Vier-Walzen-Presse, die eine Schuhpresse aufweist.
  - Figur 3 zeigt eine Pressenpartie, die u.a. eine Fünf-Walzen-Presse enthält; eine dieser Walzen ist wiederum eine Schuh-Preßwalze.
  - Figur 4 zeigt eine Pressenpartie mit einer Fünf-Walzen-Presse, die zwei Schuh-Preßwalzen enthält.

45  
50

In Figur 1 erkennt man im einzelnen die folgenden Elemente: Ein bandförmiges Sieb 1, das in Pfeilrichtung umläuft, umschlingt eine Saugwalze 2 und eine Umlenkwalze 3. Das Sieb 1 trägt eine Papierbahn 4, die gestrichelt dargestellt ist.

Man erkennt weiterhin einen ersten Filz 5, der ebenfalls als endlose Schlaufe ausgebildet ist. Der Filz 5 umschlingt eine Reihe von Leitwalzen, von denen die Leitwalze 6, die Saugleitwalze 7 und die Leitwalze 8 dargestellt sind, ferner eine Preßwalze 9, die Bestandteil der Presse ist.

55

Preßwalze 9 bildet mit einer weiteren Preßwalze 10 eine erste Preßstelle I. Preßwalze 9 ist eine Schuh-Preßwalze mit einem hier nur schematisch dargestellten Anpreßschuh 9.1, mit welchem ein in Sieblaufrichtung gesehen relativ langer Preßspalt hergestellt wird.

Der Anpreßschuh 9.1 ist, in bekannter Weise, relativ zu einem nicht dargestellten stationären Tragkörper in radialer Richtung verschiebbar, so daß die in der Preßstelle I wirkende Preßkraft variierbar ist. Durch die Preßstelle I läuft ein über den Anpreßschuh gleitender schlauchförmiger und flexibler Preßmantel; dessen Außenfläche kann feine Ausnehmungen (z.B. Sackbohrungen) aufweisen zum vorübergehenden Speichern von Wasser (die Ausnehmungen sind symbolisch dargestellt durch eine gestrichelte Linie). Auf Preßwalze 10 folgt eine dritte Preßwalze 11. Die beiden von der Papierbahn 4 berührten Preßwalzen 10 und 11 bilden miteinander einen filzlosen zweiten Preßspalt II. Preßwalze 11 ist im Sinne des Doppelpfeiles 11' verstellbar gelagert, zum Zwecke des Variierens der Preßkraft im Preßspalt II. Auf Preßwalze 11 folgt eine vierte Preßwalze 12, die ebenfalls eine Schuh-Preßwalze mit einem Anpreßschuh 12.1 ist. Die Walzen 11 und 12 bilden miteinander einen dritten Preßspalt III. Eine fünfte Preßwalze 13, die als Saugpreßwalze ausgebildet ist, bildet mit Preßwalze 11 einen vierten Preßspalt IV. Preßwalze 13 ist im Sinne des Doppelpfeiles 13.1 gegen Preßwalze 11 anstellbar bzw. von dieser abfahrbar, so daß je nach den Betriebsbedingungen Preßspalt IV entfällt.

Preßwalze 12 befindet sich innerhalb der endlosen Schlaufe eines zweiten Preßfilzes 14, der wiederum um Leitwalzen 15, 16, 17 usw. herumgeschlungen ist. Auch der flexible Preßmantel der Preßwalze 12 kann auf seiner Außenseite feine Ausnehmungen aufweisen, insbesondere wenn ein relativ dünner und fein gewobener Preßfilz 14 eingesetzt wird, dessen Wasseraufnahmevermögen relativ gering ist.

Preßwalze 13 befindet sich innerhalb der endlosen Schlaufe eines dritten Preßfilzes 18. Dieser ist um Leitwalzen herumgeführt, wie um die Leitwalzen 19, 20.

An die Naßpresse schließt sich in üblicher Weise eine Trockenpartie an. Im vorliegenden Falle handelt es sich um eine einreihige Trockenpartie. Diese umfaßt eine Vielzahl von Trockenzyindern 21, 22, eine Vielzahl von jeweils zwischen zwei Trockenzyindern angeordneten Umlenksaugwalzen 23 usw., sowie ein Trockensieb 24 mit Leitwalzen 25, 26 usw. Am Anfang der Trockenpartie befindet sich eine Umlenksaugwalze 27. Diese dient dazu, die Papierbahn 4 vom dritten Preßfilz 18 abzunehmen.

Wie man erkennt, sind weitere Elemente vorhanden, die aber für die Erfindung nicht von primärer Bedeutung sind. Hierzu gehören beispielsweise ein Schaber 10.1, der der Preßwalze 10 zugeordnet ist, ein Schaber 11.1, der der Preßwalze 11 zugeordnet ist, eine Ausschußabfuhrinne 10.2, die sich unterhalb der Preßwalze 10 befindet.

Wie man sieht, ist der Verlauf der Papierbahn 4 wie folgt: Die Papierbahn 4 wird zunächst mittels des ersten Preßfilzes 5 und der Pick-up-Walze 7 vom Sieb 1 abgenommen. Sie hängt sodann unten am ersten Preßfilz 5. Zusammen mit diesem gelangt sie durch den ersten

Preßspalt I, verläßt sodann den Preßfilz 5, verbleibt am Umfang der Preßwalze 10 bis zum Erreichen des zweiten Preßspaltes II, verbleibt sodann am Umfang der Preßwalze 11 bis zum Erreichen des dritten Preßspaltes III und - gegebenenfalls - des vierten Preßspaltes IV, und wird sodann mittels der Umlenksaugwalze 13 auf den dritten Preßfilz 18 überführt, von welchem sie durch die Umlenksaugwalze 27 abgenommen und mit dem Trockensieb 24 durch die Trockenpartie hindurchgeführt wird.

Wichtig ist hierbei, daß die Papierbahn 4 bei ihrem Durchlauf durch die Naßpresse stets an der Mantelfläche einer der beteiligten Preßwalzen haftet, so daß auf diesem kritischen Abschnitt des Laufes der Papierbahn ein Abriß praktisch unmöglich ist.

Ferner ist von Bedeutung, daß die Preßwalze 10 einen relativ weichen Mantel aufweist, während die Preßwalze 11 einen relativ harten Mantel aufweist. Auch hat sich der Wechsel von dem befilzten Preßspalt I, gebildet aus einer Schuhpresse, zu dem filzlosen Preßspalt II, gebildet aus völlig glatten (geschlossenen) Mantelflächen, und weiter zu dem befilzten Preßspalt III, wiederum aus einer Schuhpresse gebildet, als besonders günstig erwiesen. Preßfilz 18 ist zweckmäßigerweise aus einem relativ feinen Gewebe gebildet, so daß die Papierbahn 4 am letzten Preßspalt IV (falls ein solcher vorhanden ist) relativ wenig Markierung durch den Preßfilz 18 erhält. Mit anderen Worten: Die Unterseite der Papierbahn 4 bleibt beim Kontakt mit dem Preßfilz 18 relativ glatt.

Die in Figur 2 gezeigte Konfiguration ist ähnlich jener von Figur 1 aufgebaut. Man erkennt wieder einen Teil der Siebpartie mit dem Sieb 1, der Siebsaugwalze 2, der Umlenkwalze 3, und die auf dem Sieb 1 mitgeführte, gestrichelt dargestellte Papierbahn 4. Auch hier ist wieder ein erster Preßfilz 5 vorgesehen, der die Papierbahn 4 durch einen ersten Preßspalt I zwischen den Walzen 9 und 10 hindurchführt. Walze 9 ist hierbei eine Preßwalze mit glatter, d.h. geschlossener Mantelfläche. Abweichend hiervon kann die Mantelfläche der Walze 9 (zum vorübergehenden Speichern von Wasser) auch mit feinen Ausnehmungen, z.B. Umfangsrillen, versehen werden. Auch der übrige Aufbau der Presse ist sehr ähnlich jener gemäß Figur 1. Jedoch ist die fünfte Preßwalze 13 eine Walze mit geschlossener Mantelfläche. Die Papierbahn 4 wird von Preßwalze 13 an Trockensieb 24 abgegeben, wobei die Umlenksaugwalze 27 für eine zuverlässige Überführung sorgt.

Die in Figur 3 dargestellte Konfiguration ist bis zur Pick-up-Walze 7 analog den beiden vorausgegangenen Konfigurationen gestaltet. Es folgt sodann eine vorgeschaltete Presse mit einem Preßspalt Ia, gebildet aus zwei Preßwalzen 30 und 31. Preßwalze 30 weist eine Saugzone 30a auf, um die Papierbahn 4 sicher zum Preßspalt Ia zu führen. Preßwalze 31 weist eine Saugzone 31.1 auf, um die Papierbahn 4 sicher auf einen zweiten Preßfilz 11' zu überführen.

Wie man sieht, umfaßt die nachfolgende Presse

wiederum fünf Preßwalzen, nämlich die Walzen 9, 10, 11, 12 und 13. Die Walze 9 (mit glatter oder gerillter Oberfläche) befindet sich ebenfalls in der Schlaufe des Filzes 11'. Sie bildet zusammen mit Walze 10 einen Preßspalt I. Die Walzen 10 und 11 bilden miteinander einen Preßspalt II; die Walzen 11 und 12 bilden miteinander einen Preßspalt III; die Walzen 11 und 13 bilden miteinander einen vierten Preßspalt IV.

Die Walze 12 befindet sich innerhalb der Schlaufe eines dritten Preßfilzes 17. Die Walze 13 ist zugleich eine Saugumlenkwalze und dient zum Überführen der Papierbahn 4 auf ein Trockensieb 18 der nachgeschalteten Trockenpartie. Die Trockenpartie und ihre Elemente brauchen hier nicht näher beschrieben zu werden, da sie im Grunde denselben Aufbau wie die Trockenpartien der beiden anderen Konfigurationen haben.

Auch bei dieser erfindungsgemäßen Presse, umfassend die Preßwalzen 9-13, folgt die Papierbahn 4 auf ihrem Verlaufe vom ersten Preßspalt I bis zum letzten Preßspalt IV stets den Umfängen der beteiligten Preßwalzen. Sie läuft somit niemals frei. Auch hier ist der zweite Preßspalt II dieser Presse aus einer Walze mit relativ weichem Mantel - hier Walze 10 - und aus einer Walze mit hartem Mantel - hier Walze 11 - gebildet. Dabei ist die Walze 10 mit weichem Mantel wiederum - in Laufrichtung der Papierbahn 4 gesehen - vor der Walze 11 mit hartem Mantel angeordnet. Walze 12 (mit außen glatter oder mit Ausnehmungen versehenem Preßmantel) ist wiederum eine Schuh-Preßwalze mit einem Schuh 12.1.

Die in Figur 4 dargestellte Konfiguration ist insofern den beiden ersten Konfigurationen gemäß den Figuren 1 und 2 ähnlich, als auch hier die gezeigte Fünf-Walzen-Presse die einzige Presse ist und keine Zwei-Walzen-Presse vorgeschaltet ist. Es versteht sich jedoch, daß dies auch anders sein könnte. Es könnte eine weitere Presse vorgeschaltet und auch eine weitere Presse nachgeschaltet sein.

Man erkennt die fünf Preßwalzen 9, 10, 11, 12, 13, die insgesamt vier Preßspalte I, II, III, IV miteinander bilden. Die erste papierberührte Preßwalze 10 ist nunmehr, abweichend von den Figuren 1 und 2, eine Schuh-Preßwalze, deren schlauchförmiger und flexibler umlaufender Preßmantel somit stets glatt sein muß. Die Walze 10 hat einen radial beweglichen (und eine konkave Preßfläche aufweisenden) Preßschuh 10a, der zusammen mit der vorzugsweise gerillten Preßwalze 9 den Preßspalt I bildet. Außerdem hat die Schuh-Preßwalze 10 am Preßspalt II eine radial bewegliche Leiste 10b, vorzugsweise mit einer konvexen Preßfläche. Diese Leiste 10b dient zum Öffnen oder Schließen des Preßspalts II sowie zum Variieren der Preßkraft im Preßspalt II. Dank der beweglichen Leiste 10b braucht die Preßwalze 11 - abweichend von den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 1 bis 3 - nicht verstellbar zu sein. Mit anderen Worten: Die vier Preßwalzen 9 bis 12 können alle im wesentlichen starr auf einem Fundament oder an einem Maschinengestell abgestützt wer-

den. Hierdurch ergibt sich eine äußerst einfache und platzsparende Anordnung der gesamten Naßpresse.

Wie man erkennt, wird die Papierbahn 4 mittels des Preßfilzes 5 und der Pick-up-Walze 7 vom Sieb 1 abgenommen und mit dem Filz 5 durch den ersten Preßspalt I hindurchgeführt. Hingegen läuft die Papierbahn 4 durch den zweiten Preßspalt II alleine hindurch, d.h. ohne Filz. Bei Preßspalt III ist es wieder wie bei Preßspalt I; auch hier laufen Papierbahn 4 und ein Filz 14 gemeinsam durch diesen Preßspalt. Bei Preßspalt IV ist es wieder wie bei Preßspalt II: die Papierbahn 4 läuft alleine durch diesen Preßspalt. Diese abwechselnde Bahnführung - zuerst mit Filz, dann ohne Filz, dann wieder mit Filz, und schließlich ohne Filz - ist sehr vorteilhaft. Das Auspressen mit Filz erlaubt nämlich eine relativ intensive Entwässerung, hat jedoch den Nachteil einer Markierung des Filzgewebes in der feuchten Papierbahn, während der nachgeschaltete Preßspalt ohne Filz für eine Glättung dieser vorausgegangenen Filzmarkierung sorgt.

Der Preßwalze 13 ist ein Sprührohr 13.1 zugeordnet. Es trägt über die gesamte Walzenbreite einen Wasser-Sprühnebel auf die Mantelfläche der Walze 13 kurz vor dem Preßspalt IV auf. Hierdurch kann, falls erforderlich, sichergestellt werden, daß die Papierbahn hinter dem Preßspalt IV mit der Walze 13 weiterläuft. Ein Schaber 13.2 reinigt die Mantelfläche der Walze 13.

### 30 Patentansprüche

1. Naßpresse für eine Papiermaschine zum Auspressen einer feuchten Papierbahn;

- 35 1.1 mit einer Mehrzahl von Preßwalzen;  
 1.2 die Preßwalzen bilden jeweils paarweise einen Preßspalt miteinander;  
 1.3 die Papierbahn ist auf ihrem Wege vom ersten bis zum letzten Preßspalt der Presse stets von einer Mantelfläche einer Preßwalze unterstützt;  
 40 1.4 es sind wenigstens vier aufeinanderfolgende Preßspalte (I-IV) vorgesehen;  
 1.5 die Preßwalzen (10, 11), die einen filzlosen zweiten Preßspalt (II) miteinander bilden, haben je eine geschlossene Mantelfläche;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- 50 1.6 der zweite Preßspalt (II) wird aus einer Preßwalze (10) mit verhältnismäßig weichem Mantel und aus einer Preßwalze (11) mit verhältnismäßig hartem Mantel gebildet;  
 1.7 die Preßwalze (10) mit dem weichen Mantel ist in Laufrichtung der Papierbahn (4) gesehen vor der Preßwalze (11) mit hartem Mantel angeordnet.

2. Naßpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch der vierte Preßspalt (IV) aus zwei Preßwalzen (11, 13) mit geschlossenen Mantelflächen gebildet ist.

3. Naßpresse nach einem der Ansprüche 1-2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Preßspalte aus einer Schuhpresse gebildet ist.

4. Naßpresse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der dritte Preßspalt aus einer Schuhpresse gebildet sind.

5. Naßpresse nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Walzen (13) mit geschlossener Mantelfläche ein Sprühhrohr (13.1) zugeordnet ist, das vor dem mit dieser Walze gebildeten Preßspalt (IV) angeordnet ist, und das Feuchtigkeit auf die Mantelfläche der Walze (13) sprüht.

6. Naßpresse nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- a) der filzlose zweite Preßspalt (II) ist gebildet aus einer Schuhpreßwalze (10), deren flexibler umlaufender Preßmantel eine glatte Außenfläche aufweist, und aus einer normalen Preßwalze (11) mit glatter geschlossener Mantelfläche;  
 b) die Schuhpreßwalze (10) hat einen konkaven Preßschuh (10a), der mit einer befilzten Preßwalze (9) einen ersten Preßspalt (I) bildet, sowie eine Leiste (10b), die mit einer glatten Preßwalze (11) den filzlosen zweiten Preßspalt (II) bildet.

7. Naßpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den ersten Preßspalt (I) laufende Filz (5) vor diesem Preßspalt (I) über eine Pick-up-Walze (7) läuft, zwecks Abnahme der Papierbahn (4) von einem Sieb (1).

### Claims

1. Wet press for a papermaking machine for pressing out a wet length of paper;

- 1.1 with a plurality of press rollers;  
 1.2 respective pairs of the press rollers form a press gap;  
 1.3 the length of paper is on its way from the first to the last press gap of the press always supported by the casing surface of a press roller;  
 1.4 at least four successive press gaps (I - IV) are provided;  
 1.5 the press rollers (10, 11), which together form a feltfree second press gap (II), each have a

sealed casing surface;

**characterised by** the following features:

- 1.6 the second press gap (II) is formed a press roller (10) of a relatively soft casing and a press roller (11) of a relatively hard casing;  
 1.7 the press roller (10) with the soft casing is arranged in front of the press roller (11) with the hard casing, as seen in the moving direction of the length of paper (4).

2. Wet press according to Claim 1, **characterised in that** the fourth press gap (IV) is also formed by two press rollers (11, 13) with sealed casing surfaces.

3. Wet press according to one of Claims 1 - 2, **characterised in that** at least one of the press gaps is formed by a shoe press.

4. Wet press according to Claim 3, **characterised in that** the first and the third press gap are formed by a shoe press.

5. Wet press according to one of Claims 1 - 4, **characterised in that** at least one of the rollers (13) with sealed casing surface is associated with a spray pipe (13.1), which is arranged in front of the press gap (IV) formed by this roller and sprays moisture onto the casing surface of the roller (13).

6. Wet press according to Claim 1, **characterised by** the following features:

- a) the feltfree second press gap (II) is formed by a shoe-press roller (10), the flexible peripheral press casing of which comprises a smooth outer surface, and a normal press roller (11) with a smooth sealed casing surface;  
 b) the shoe-press roller (10) has a concave press shoe (10a), which forms with a felted press roller (9) a first press gap (I), as well as a ledge (10b), which forms with a smooth press roller (11) a feltfree second press gap (II).

7. Wet press according to one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the felt (5) which runs through the first press gap (I) runs in front of said press gap (I) over a pickup roller (7) for the purpose of pickup of the length of paper (4) from a sieve (1).

### Revendications

1. Presse humide pour machine à papier, permettant d'exprimer l'eau d'une bande de papier humide, dans laquelle :

1.1 il est prévu plusieurs rouleaux compresseurs,  
 1.2 les rouleaux compresseurs forment entre eux et deux à deux un intervalle de compression, 5  
 1.3 sur son trajet du premier au dernier intervalle de compression, la bande de papier est constamment soutenue par une surface périphérique d'un rouleau compresseur,  
 1.4 il est prévu au moins quatre intervalles de compression (I, II, III, IV) disposés à la suite l'un de l'autre, 10  
 1.5 les rouleaux de compression (10, 11) qui forment entre eux un deuxième intervalle de compression (II) sans feutre présentent chacun une surface périphérique qui est fermée, 15

caractérisée par les particularités suivantes :

1.6 le deuxième intervalle de compression (II) est formé d'un rouleau compresseur (10), présentant une enveloppe périphérique relativement souple, et d'un rouleau compresseur (11) présentant une enveloppe périphérique relativement dure, 20  
 1.7 le rouleau compresseur (10) à enveloppe périphérique souple est, considéré suivant la direction de déplacement de la bande de papier (4), disposé en amont du rouleau compresseur (11) à enveloppe périphérique dure. 30

2. Presse humide selon la revendication 1, caractérisée en ce que le quatrième intervalle de compression (IV) est aussi formé de deux rouleaux compresseurs (11, 13) présentant des surfaces périphériques qui sont fermées. 35
3. Presse humide selon l'une des revendications 1-2, caractérisée en ce qu'au moins l'un des intervalles de compression est formé d'une presse à sabot. 40
4. Presse humide selon la revendication 3, caractérisée en ce que le premier et le troisième intervalles de compression sont formés d'une presse à sabot. 45
5. Presse humide selon l'une des revendications 1 - 4, caractérisée en ce qu'un tuyau de pulvérisation (13.1) est associé à au moins l'un des rouleaux (13) à surface périphérique fermée, ce tuyau de pulvérisation étant disposé en amont de l'intervalle de compression (4) formé avec ce rouleau et pulvérisant de l'humidité sur la surface périphérique du rouleau (13). 50
6. Presse humide selon la revendication 1, caractérisée par les particularités suivantes : 55

a) le deuxième intervalle de compression (II)

sans feutre est formé d'un rouleau compresseur (10) à sabot, dont l'enveloppe périphérique de compression, qui est souple et en fait tout le tour, présente une surface extérieure lisse, et d'un rouleau compresseur (11) normal à surface périphérique lisse et fermée,  
 b) le rouleau compresseur (10) à sabot comprend un sabot de compression (10a) concave, qui forme un premier intervalle de compression (1) avec un rouleau compresseur (9) à feutre, et une barre (10b) qui, avec un rouleau compresseur (11), forme le deuxième intervalle de compression (II) sans feutre avec un rouleau de compression (11) lisse.

7. Presse humide selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le feutre (5) qui passe par le premier intervalle de compression (1) passe, en amont de cet intervalle de compression (I), sur un rouleau ramasseur (7) en vue de reprendre la bande de papier (4) de sur une toile (1).

Fig.1

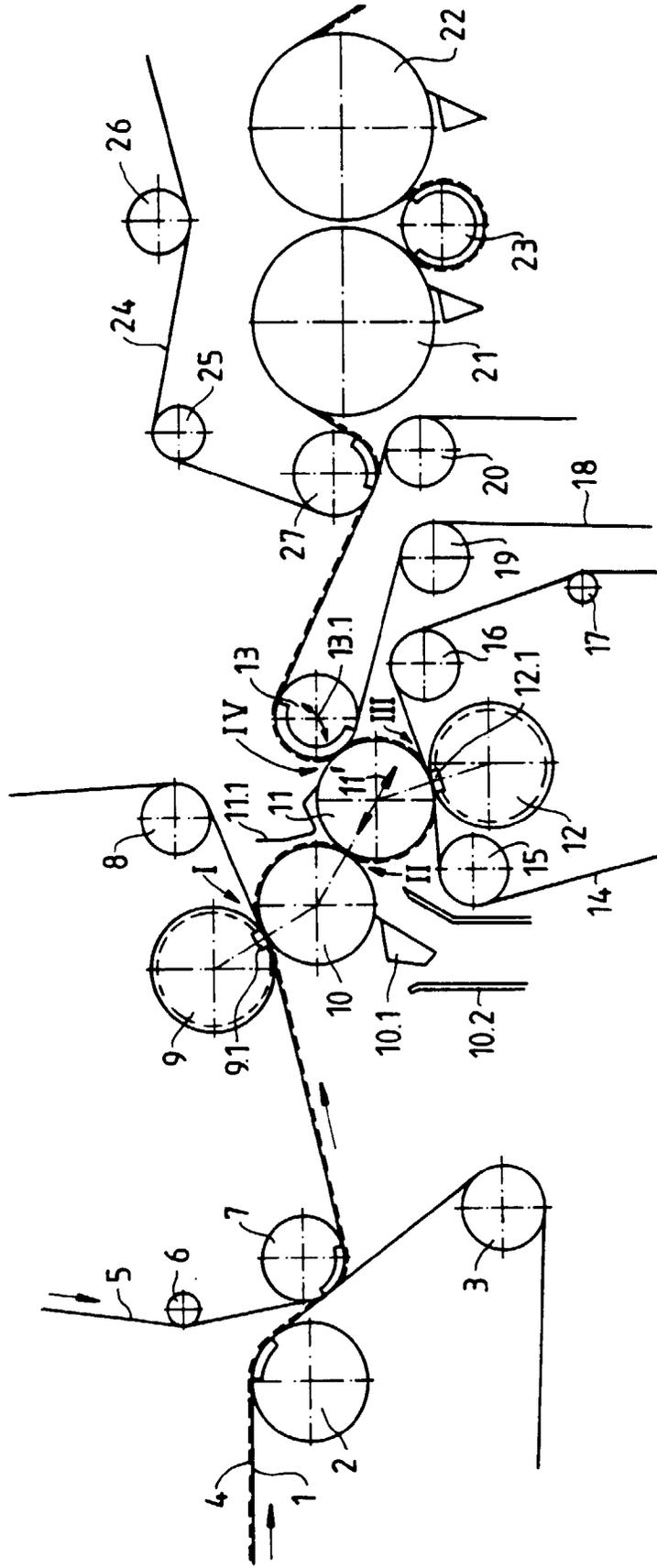


Fig.2

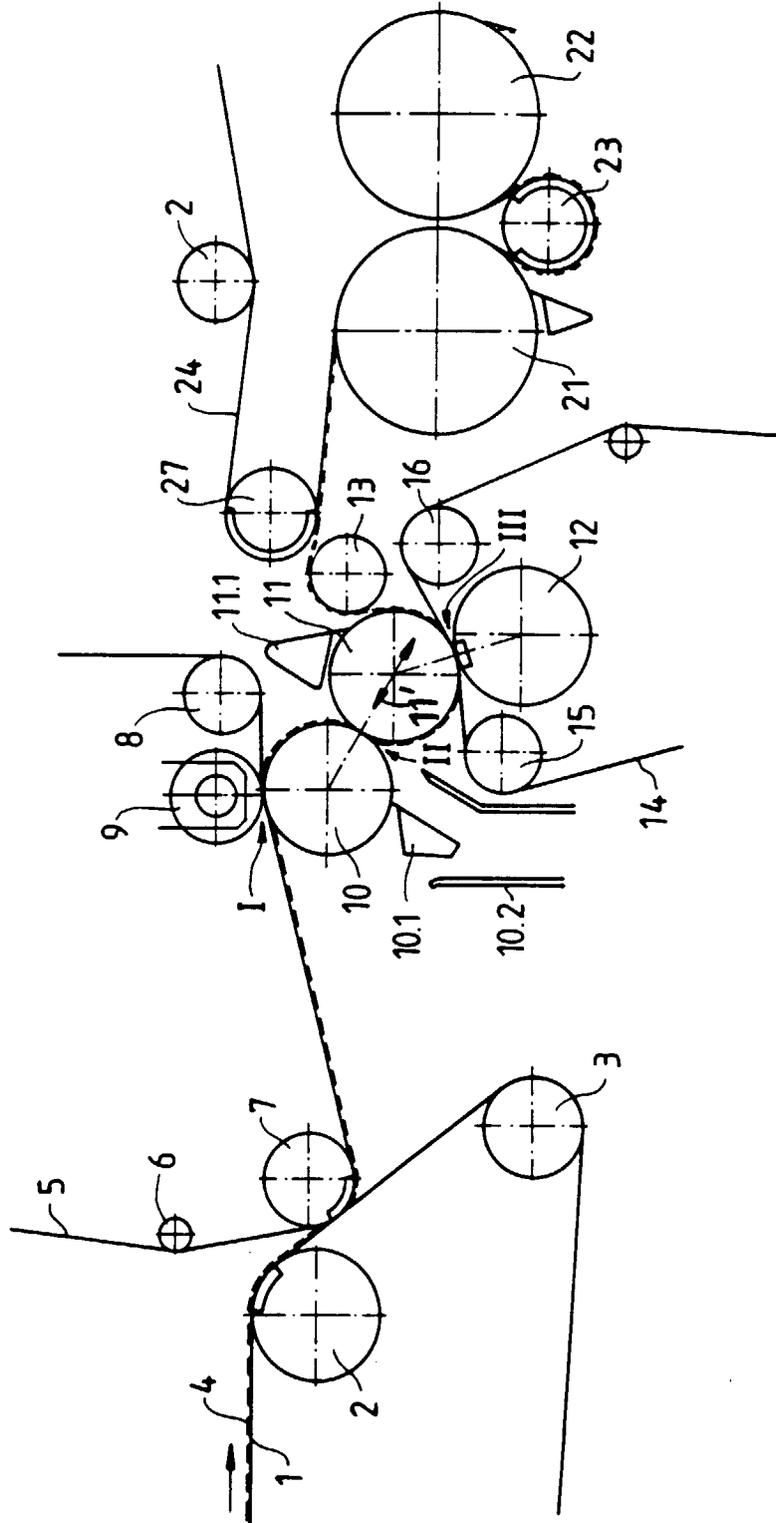


Fig.3

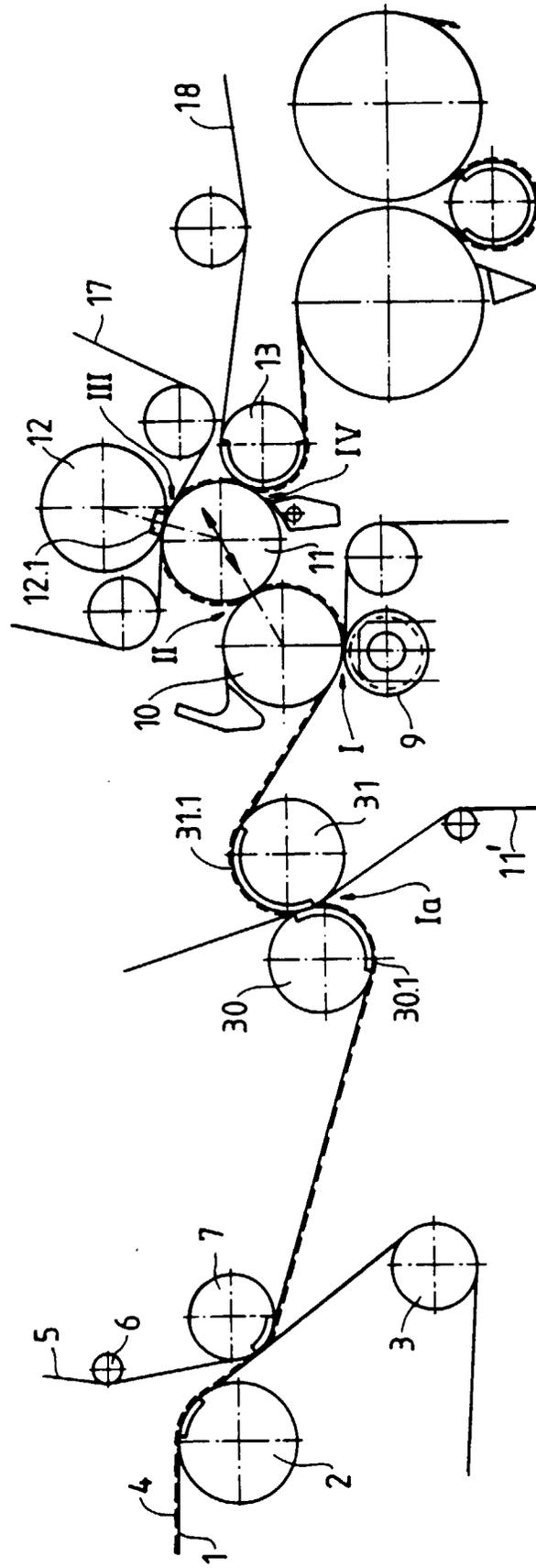


Fig. 4

