



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 096 067 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2001 Patentblatt 2001/18

(51) Int. Cl.⁷: **D21F 9/00**

(21) Anmeldenummer: **00120716.6**

(22) Anmeldetag: **22.09.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **21.10.1999 DE 19950805**

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

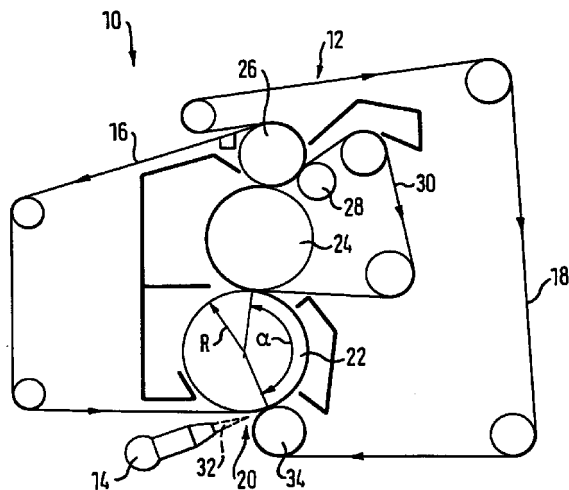
(72) Erfinder:
• **Bubik, Alfred, Dr.**
88212 Ravensburg (DE)
• **Prössl, Jürgen**
88263 Horgenzell (DE)
• **Müller, Karl**
88255 Baidt (DE)
• **Schwaner, Mathias**
88213 Ravensburg (DE)

(54) **Former**

(57) Ein Former (10) einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn wie insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn weist wenigstens eine Gapformereinheit (12) auf, die einen zugeordneten Stoffauflauf (14) und zwei umlaufende endlose Siebe (16, 18) umfaßt, die unter Bildung eines Stoffeinlaufspaltes (20) zusammenlaufen.

Dabei ist zumindest eine Gapformereinheit (12) vorgesehen, die wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens drei Walzen (22, 24, 26) umfaßt, die jeweils zumindest teilweise gemeinsam von den beiden Sieben (16, 18) umschlungen sind.

FIG. 1



EP 1 096 067 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Former einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einer Gapformereinheit, die einen zugeordneten Stoffauflauf und zwei umlaufende endlose Siebe umfaßt, die unter Bildung eines Stoffeinlaufspaltes zusammenlaufen. Ein derartiger Former ist beispielsweise in der WO 99/09249 beschrieben.

[0002] Nachdem man große Entwässerungsmengen bei Rollformern im Eintritt beherrschen kann (z.B. 150 g/m², SD ≤ 0,7 % 1000 m/min), ist die Entwässerungslänge bzw. -kapazität des Formers nicht immer ausreichend. Schuhe können zu Instabilitäten führen.

[0003] Ziel der Erfindung ist es, einen verbesserten Former der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die zuvor genannten Nachteile beseitigt sind. Dabei sollen insbesondere auch der im Betrieb erforderliche Energieaufwand sowie die Anzahl von Verschleißteilen so gering wie möglich gehalten werden.

[0004] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß zumindest eine Gapformereinheit vorgesehen ist, die wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens drei Walzen umfaßt, die jeweils zumindest teilweise gemeinsam von den beiden Sieben umschlungen sind.

[0005] Aufgrund dieser Ausbildung sind der erforderliche Energieaufwand sowie die Anzahl von Verschleißteilen auf ein Minimum reduziert. Es kommen hauptsächlich Walzen zum Einsatz. Durch die Kombination einer verschiedenen Anzahl von Walzen, Radien und Umschlingungswinkeln kann für eine möglichst optimale Blattherstellung bei hohen Maschinengeschwindigkeiten eine entsprechende Druckfolge gewährleistet werden.

[0006] Die beiden Siebe sind vorzugsweise allgemein S-förmig oder allgemein entsprechend einer Schlangenhinie oder allgemein entlang einer aus mehreren aneinandergereihten Kurven bestehenden Linie über die Walzen geführt.

[0007] Die Walzen können jeweils eine offene oder geschlossene Außenumfangsfläche besitzen. Die Walzen können jeweils mit oder ohne Vakuum betrieben sein.

[0008] Vorzugsweise ist wenigstens eine der Walzen als Formierwalze vorgesehen.

[0009] Von Vorteil ist auch, wenn wenigstens eine der Walzen als Preßwalze vorgesehen ist.

[0010] Grundsätzlich kann beispielsweise eine stehende, liegende, schräge und/oder sitzende Anordnung der Walzen vorgesehen sein.

[0011] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Formers sind zwischen den Walzen stationäre Formier- und/oder Entwässerungselemente angeordnet. Bei den stationären Formier- und/oder Entwässerungselementen kann es sich beispielsweise um Stützleisten, Sauglemente,

Schuhlemente und/oder dergleichen handeln. Weiterhin können den stationären Formier- und/oder Entwässerungselementen Formierleisten gegenüberliegen.

[0012] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform sind wenigstens zwei Walzen von einem zusätzlichen Endlosband oder Tuch umschlungen. Dieses zusätzliche Endlosband kann eine offene oder geschlossene Außenumfangsfläche besitzen.

[0013] In bestimmten Fällen ist es von Vorteil, wenn die Außenumfangsfläche des zusätzlichen Endlosbandes aus weichem Material besteht und mit Öffnungen versehen ist.

[0014] Das zusätzliche Endlosband kann mit Vakuum beaufschlagt sein. Grundsätzlich ist jedoch auch eine Ausführung ohne eine solche Vakuumbeaufschlagung denkbar.

[0015] Zur Steigerung des Entwässerungsdrucks kann wenigstens eine von den beiden Sieben umschlungene Walze zusätzlich von einem äußeren Anpreßband umschlungen sein.

[0016] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Formers mit einer vier Walzen umfassenden Gapformereinheit;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines einer mehrlagigen Blattbildung dienenden Formers mit zwei jeweils drei Walzen umfassenden Gapformereinheiten;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines liegenden Formers mit einer drei Walzen umfassenden Gapformereinheit;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Formers mit zwei jeweils nur zwei Walzen umfassenden Gapformereinheiten (Miniformer);

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Formers mit einer Gapformereinheit, die drei schräg übereinander angeordnete Walzen umfaßt; und

Fig. 6 bis 10 schematische Darstellungen von weiteren Ausführungsformen eines Formers mit einer drei größeren Walzen umfassenden Gapformereinheit (JUMBO Roll Former).

[0017] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine erste Ausführungsform eines Formers 10 einer der Herstellung einer Faserstoffbahn dienenden Maschine. Bei der Faserstoffbahn kann es sich insbesondere um

eine Papier- oder Kartonbahn handeln.

[0018] Der Former 10 weist eine Gapformereinheit 12 auf, die mit einem zugeordneten Stoffauflauf 14 versehen ist und zwei umlaufende endlose Siebe 16, 18 umfaßt, die unter Bildung eines Stoffeinlaufspaltes 20 zusammenlaufen.

[0019] Die Gapformereinheit 12 umfaßt drei übereinander angeordnete Walzen 22, 24, 26, die jeweils zumindest teilweise gemeinsam von den beiden Sieben 16, 18 umschlungen sind. Dabei sind die beiden Siebe 16, 18 allgemein S-förmig oder allgemein entsprechend einer Schlangenlinie über die Walzen 22, 24, 26 geführt. Der oberen Walze 26 ist eine weitere Walze 28 zugeordnet. Die Walzen 22, 24; 24, 26; 26, 28 sind jeweils gegenseitig belastet, so daß zwischen den betreffenden Walzen 22, 24; 24, 26; bzw. 26, 28 jeweils ein Preßspalt gebildet wird, durch den das Doppelsieb 16, 18 hindurchgeführt ist.

[0020] Die Walze 22 ist als Formierwalze vorgesehen. Die Walzen 24, 26, 28 dienen u.a. als Preßwalzen.

[0021] Die beiden Walzen 24, 26 sind zusätzlich von einem Endlosband 30 umschlungen, das durch die zwischen den Walzen 22, 24; 24, 26; und 26, 28 gebildeten Walzenspalte hindurchgeführt ist.

[0022] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel besitzt die Walze 22 eine offene, die Walze 24 eine geschlossene und die Walze 26 wieder eine offene Außenumfangsfläche. Das zusätzliche Endlosband oder Tuch 30 ist mit einer offenen Außenumfangsfläche versehen.

[0023] Mit α ist der Umschlingungswinkel angegeben, entsprechend dem die Walze 22 von den beiden Sieben 16, 18 umschlungen ist. R gibt den Radius dieser Walze 22 an.

[0024] Die Radien R der Walzen 22 bis 28 können entsprechend den jeweiligen Erfordernissen abgestuft sein. Im vorliegenden Fall besitzen die Walzen 22 bis 28 ausgehend von der dem Stoffeinlaufspalt 20 benachbarten Walze 22 einen zunehmend kleiner werdenden Radius.

[0025] Mittels des Stoffauflaufs 14 wird die die Faserstoffbahn bildende Faserstoffsuspension 32 in den Stoffeinlaufspalt 20 eingebracht. Dieser im Bereich der Walze 22 sowie im Bereich einer Brustwalze 34 gebildete Stoffeinlaufspalt 20 ist im vorliegenden Fall in einem unteren Bereich angeordnet.

[0026] Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung einen einer mehrlagigen Blattbildung dienenden Former 10 mit zwei Gapformereinheiten 12', 12'', die jeweils drei Walzen 22', 24', 26' bzw. 22'', 24'' und 26'' umfassen. Den beiden Gapformereinheiten 12', 12'' ist jeweils wieder ein Stoffauflauf 14' bzw. 14'' zugeordnet.

[0027] Die drei Walzen 22' bis 26' bzw. 22'' bis 26'' einer jeweiligen Gapformereinheit 12', 12'' sind von den beiden betreffenden Sieben 16', 18' bzw. 16'', 18'' jeweils wieder zumindest teilweise gemeinsam umschlungen, wobei auch hier die Siebe wieder allgemein S-förmig oder allgemein entsprechend einer

Schlangenlinie über die Walzen geführt sind.

[0028] Die beiden Stoffaufläufe 14', 14'' sind hier jeweils in einem oberen Bereich angeordnet.

[0029] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die in der Gapformereinheit 12' gebildete erste Lage durch das Sieb 18' zur darauffolgenden Gapformereinheit 12'' geführt, in der dann auf dieser ersten Lage die zweite Lage formiert wird.

[0030] Die drei Walzen 22' bis 26' der ersten Gapformereinheit 12' sowie die beiden ersten Walzen 22'' und 24'' der zweiten Gapformereinheit 12'' sind als Formierwalzen vorgesehen. Die dritte Walze 26'' der zweiten Gapformereinheit 12'' ist als Überförderwalze vorgesehen.

[0031] Die Walzen einer jeweiligen Gapformereinheit 12', 12'' sind jeweils übereinander angeordnet. Dabei sind zwischen den Walzen 22' bis 26' der ersten Gapformereinheit 12' stationäre Formier- und/oder Entwässerungselemente 36 vorgesehen, bei denen es sich beispielsweise um Stützleisten und/oder Saugelemente handeln kann.

[0032] Die einer jeweiligen Gapformereinheit 12', 12'' zugeordneten Walzen 22' bis 26' bzw. 22'' bis 26'' sind jeweils übereinander angeordnet. Während zwischen den Walzen 22' bis 26' der ersten Gapformereinheit 12' stationäre Elemente 36 vorgesehen sind, sind die drei Walzen 22'' bis 26'' der zweiten Gapformereinheit 12'' unmittelbar übereinander angeordnet.

[0033] Die Walzen 22' bis 26', 22'' und 24'' besitzen jeweils eine offene Außenumfangsfläche. Dagegen ist die untere Walze 26'' der zweiten Gapformereinheit 12'' mit einer geschlossenen Außenumfangsfläche versehen.

[0034] Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung einen liegenden Former 10 mit einer drei Walzen 22, 24, 26 umfassenden Gapformereinheit 12 mit zugeordnetem Stoffauflauf 14. Im vorliegenden Fall dient die Gapformereinheit 12 dazu, auf einer Primärlage, die zuvor mittels eines Stoffauflaufs 38 auf einem Sieb 40 gebildet wurde, eine Sekundärlage zu formieren.

[0035] Die drei Walzen 22 bis 26 der Gapformereinheit 12, die hier jeweils im Abstand voneinander angeordnet sind, sind wieder zumindest teilweise gemeinsam von zwei Sieben 16, 18 umschlungen, die allgemein S-förmig oder allgemein entsprechend einer Schlangenlinie über die Walzen 22 bis 26 geführt sind. Wie anhand der Fig. 3 zu erkennen ist, ergeben sich hier kleinere Umschlingungswinkel α .

[0036] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel besitzen die beiden ersten Walzen 22, 24 jeweils eine offene Außenumfangsfläche. Dagegen ist die dritte Walze 26 mit einer geschlossenen Außenumfangsfläche versehen.

[0037] Die Walze 26 ist mit Vakuum betrieben, d.h. besaugt.

[0038] Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung einen Former 10 mit zwei jeweils nur zwei Walzen 22', 24' bzw. 22'', 24'' umfassenden Gapformereinheiten 12',

12" (Miniformer).

[0039] Während die beiden Walzen 22', 24' des ersten Gapformers 12' schräg übereinander liegen, sind die beiden Walzen 22", 24" des darauffolgenden Gapformers 12" unmittelbar übereinander angeordnet.

[0040] Die beiden Walzen 22', 24' bzw. 22", 24" einer jeweiligen Gapformereinheit 12', 12" sind jeweils wieder zumindest teilweise gemeinsam von den beiden betreffenden Sieben 16', 18' bzw. 16", 18" umschlungen, wobei die Siebe wieder allgemein S-förmig oder allgemein entsprechend einer Schlangenlinie über die beiden jeweiligen Walzen geführt sind.

[0041] Den beiden Gapformereinheiten 12', 12" ist jeweils wieder ein Stoffauflauf 14' bzw. 14" zugeordnet. Diese beiden Stoffaufläufe 14', 14" sind jeweils in einem oberen Bereich angeordnet.

[0042] Die in der ersten Gapformereinheit 12' gebildete Primärlage wird durch das Sieb 16' zum darauffolgenden Gapformer 12' transportiert, in dem auf der Primärlage eine Sekundärlage formiert wird.

[0043] Die Walzen 22', 24', 22", 24" besitzen jeweils eine offene Außenumfangsfläche. Wie anhand der Fig. 4 zu erkennen ist, ist die untere Walze 24" der zweiten Gapformereinheit 12" besaugt, d.h. mit Vakuum beaufschlagt.

[0044] Fig. 5 zeigt in schematischer Darstellung einen Former 10 mit einer Gapformereinheit 12, die drei schräg übereinander angeordnete Walzen 22, 24, 42 umfaßt, von denen die beiden Walzen 22, 24 jeweils wieder zumindest teilweise gemeinsam von den beiden Sieben 16, 18 umschlungen sind, die hier S-förmig über diese beiden Walzen 22, 24 geführt sind. Die Faserstoffsuspension 32 wird mittels eines Stoffauflaufs 14, hier beispielsweise eines Mehrschichtstoffauflaufs, in den Stoffeinaufspalt 20 eingebracht, der im Bereich zwischen der oben liegenden Walze 42 und der schräg darunter angeordneten Walze 22 gebildet ist.

[0045] Die Walzen 22, 24 und 42 sind als Formierwalzen vorgesehen. Der Abstand zwischen den beiden Walzen 22 und 42 ist vorzugsweise kleiner oder gleich der Dicke des Suspensionsstrahls.

[0046] Die vom Doppelsieb 16, 18 umschlungene Walze 24 ist zur Steigerung des Entwässerungsdrucks zusätzlich von einem äußeren Anpreßband 44 umschlungen.

[0047] Im vorliegenden Fall ist im Bereich zwischen den beiden Walzen 22, 24 ein Kurzschuh 46 vorgesehen. Grundsätzlich ist jedoch auch eine entsprechende Anordnung ohne einen solchen Kurzschuh denkbar.

[0048] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Durchmesser der Walze 24 kleiner als der der Walze 22 und der Durchmesser der Walze 24 kleiner als der der Walze 42. Der Durchmesser der Walze 22 kann beispielsweise etwa 1,8 m betragen. Die Walze 24 kann beispielsweise einen Durchmesser von etwa 1,2 m aufweisen.

[0049] Die Figuren 6 bis 10 zeigen in jeweiliger schematischer Darstellung fünf weitere Ausführungsfor-

men eines Formers 10 mit einer drei größeren Walzen 22, 24, 26 umfassenden Gapformereinheit 12 (JUMBO Roll Former).

[0050] Die fünf Former 10 weisen jeweils wieder eine Gapformereinheit 12 auf, die mit einem zugeordneten Stoffauflauf 14 versehen ist und zwei umlaufende endlose Siebe 16, 18 umfaßt, die unter Bildung eines Stoffeinaufspaltes 20 zusammenlaufen.

[0051] Die Gapformereinheiten 12 umfassen jeweils drei größere, entsprechend eines Dreiecks angeordnete Walzen 22, 24, 26, die jeweils zumindest teilweise gemeinsam von den beiden Sieben 16, 18 umschlungen sind. Dabei sind die beiden Siebe 16, 18 wieder allgemein S-förmig oder allgemein entsprechend einer Schlangenlinie oder allgemein entlang einer aus mehreren aneinandergereihten Kurven bestehenden Linie über die Walzen 22, 24, 26 geführt.

[0052] Bei der Ausführungsform gemäß Figur 6 liegt die mittlere Walze 24 oberhalb der beiden anderen Walzen 22, 26. Dagegen liegt bei der Ausführungsform gemäß Figur 7 die mittlere Walze 24 unterhalb der beiden anderen Walzen 22, 24.

[0053] Bei der Ausführungsform gemäß Figur 6 liegt die hintere Walze 26 etwas höher als die vordere Walze 22. Dagegen liegen die vordere und die hintere Walze 22, 26 bei der Ausführungsform gemäß Figur 7 zumindest im wesentlichen auf gleicher Höhe.

[0054] Während der Stoffeinaufspalt 20 beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 im unteren Bereich vorgesehen ist, liegt dieser Stoffeinaufspalt 20 beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 im linken oberen Bereich.

[0055] Bei den Ausführungsformen gemäß den Figuren 8 bis 10 sind die beiden Siebe 16, 18 allgemein entlang einer aus mehreren aneinandergereihten Kurven bestehenden Linie über die Walzen 22, 24, 26 der Gapformereinheit 12 geführt. Zwischen den Walzen 22, 24, 26 sind stationäre Formier- und/oder Entwässerungselemente 36 vorgesehen, bei denen es sich beispielsweise um Stützleisten und/oder Saugelemente handeln kann. Den stationären Formier- und/oder Entwässerungselementen 38 liegen Formierleisten 48 gegenüber.

[0056] Grundsätzlich ist auch eine beliebige Kombination der beschriebenen Ausführungsformen denkbar.

Bezugszeichenliste

[0057]

10
Former
12, 12', 12"
Gapformereinheit
14, 14', 14"
Stoffauflauf
16, 18
Endloses Sieb

20
 Stoffeinlaufspalt
 22, 22', 22'', 24, 24', 24'', 26, 26', 26'', 28
 Walze
 30
 Endlosband, Tuch
 32
 Faserstoffsuspension
 34
 Brustwalze
 36
 Stationäre Formier- und/oder Entwässerungselemente
 38
 Stoffauflauf
 40
 Sieb
 42
 Walze
 44
 Äußeres Anpreßband
 46
 Kurzschuh
 48
 Formationsleiste
 R
 Walzenradius
 α
 Umschlingungswinkel

Patentansprüche

1. Former (10) einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einer Gapformereinheit (12), die einen zugeordneten Stoffauflauf (14) und zwei umlaufende endlose Siebe (16, 18) umfaßt, die unter Bildung eines Stoffeinlaufspaltes (20) zusammenlaufen,
dadurch gekennzeichnet,
 daß zumindest eine Gapformereinheit (12) vorgesehen ist, die wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens drei Walzen (22, 24, 26) umfaßt, die jeweils zumindest teilweise gemeinsam von den beiden Sieben (16, 18) umschlungen sind.
2. Former nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die beiden Siebe (16, 18) allgemein S-förmig oder allgemein entsprechend einer Schlangenlinie oder allgemein entlang einer aus mehreren aneinandergereihten Kurven bestehenden Linie über die Walzen (22, 24, 26) geführt sind.
3. Former nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 daß wenigstens eine der Walzen (22, 24, 26) eine offene Außenumfangsfläche besitzt.

4. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß wenigstens eine der Walzen (22, 24, 26) eine geschlossene Oberfläche besitzt.
5. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß wenigstens eine der Walzen (22, 24, 26) mit Vakuum betrieben ist.
6. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß wenigstens eine der Walzen (22, 24, 26) als Formierwalze vorgesehen ist.
7. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß wenigstens eine der Walzen (24, 26, 28) als Preßwalze vorgesehen ist.
8. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß eine stehende, liegende, schräge und/oder sitzende Anordnung der Walzen (22, 24, 26) vorgesehen ist.
9. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß zwischen den Walzen (22, 24, 26) stationäre Formier- und/oder Entwässerungselemente (36, 46) angeordnet sind.
10. Former nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
 daß als stationäre Formier- und/oder Entwässerungselemente (36, 46) Stützleisten, Saugelemente, ein Schuhelement und/oder dergleichen vorgesehen sind.
11. Former nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
 dass den stationären Formier- und/oder Entwässerungselementen (34, 46) Formierleisten (48) gegenüberliegen.
12. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß wenigstens zwei Walzen (24, 26) von einem zusätzlichen Endlosband (30) umschlungen sind.
13. Former nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß das zusätzliche Endlosband (30) eine offene Außenumfangsfläche besitzt.

14. Former nach Anspruch 12, 5
dadurch gekennzeichnet,
 daß das zusätzliche Endlosband (30) eine geschlossene Außenumfangsfläche besitzt.
15. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Außenumfangsfläche des zusätzlichen Endlosbandes (30) aus weichem Material besteht und mit Öffnungen versehen ist. 15
16. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet,
 daß das zusätzliche Endlosband (30) mit Vakuum beaufschlagt ist.
17. Former nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet,
 daß wenigstens eine von den beiden Sieben (16, 18) umschlungene Walze (24) zusätzlich von einem äußeren Anpreßband (44) umschlungen ist.

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

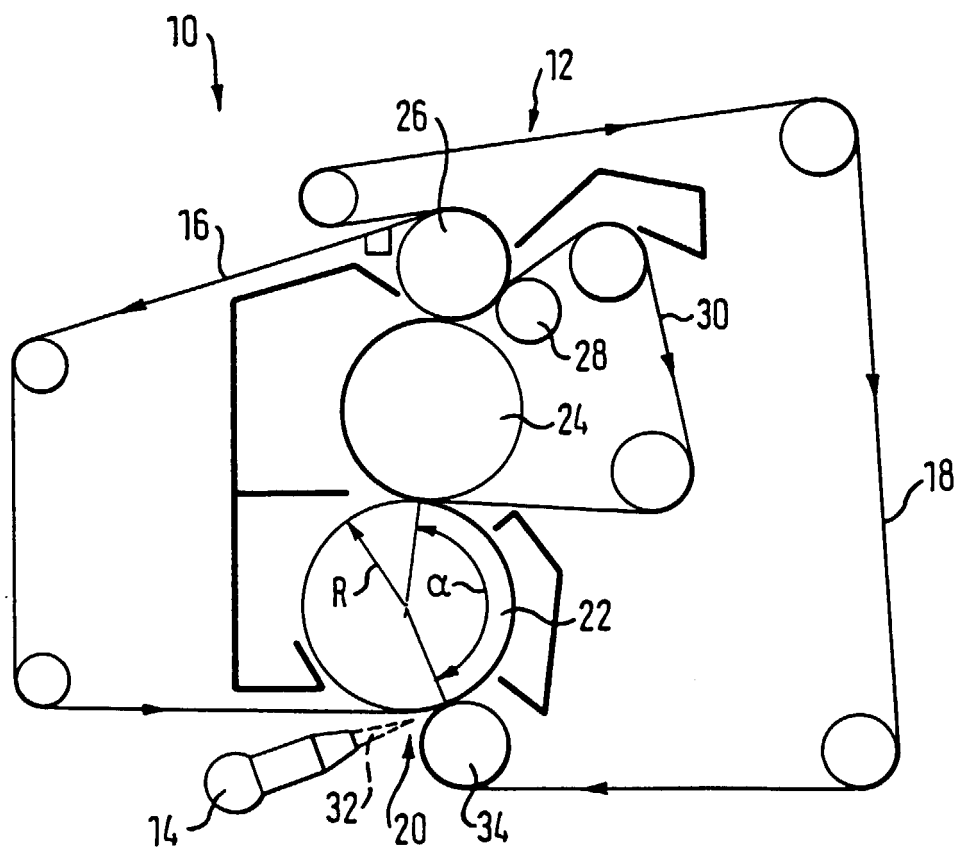


FIG. 2

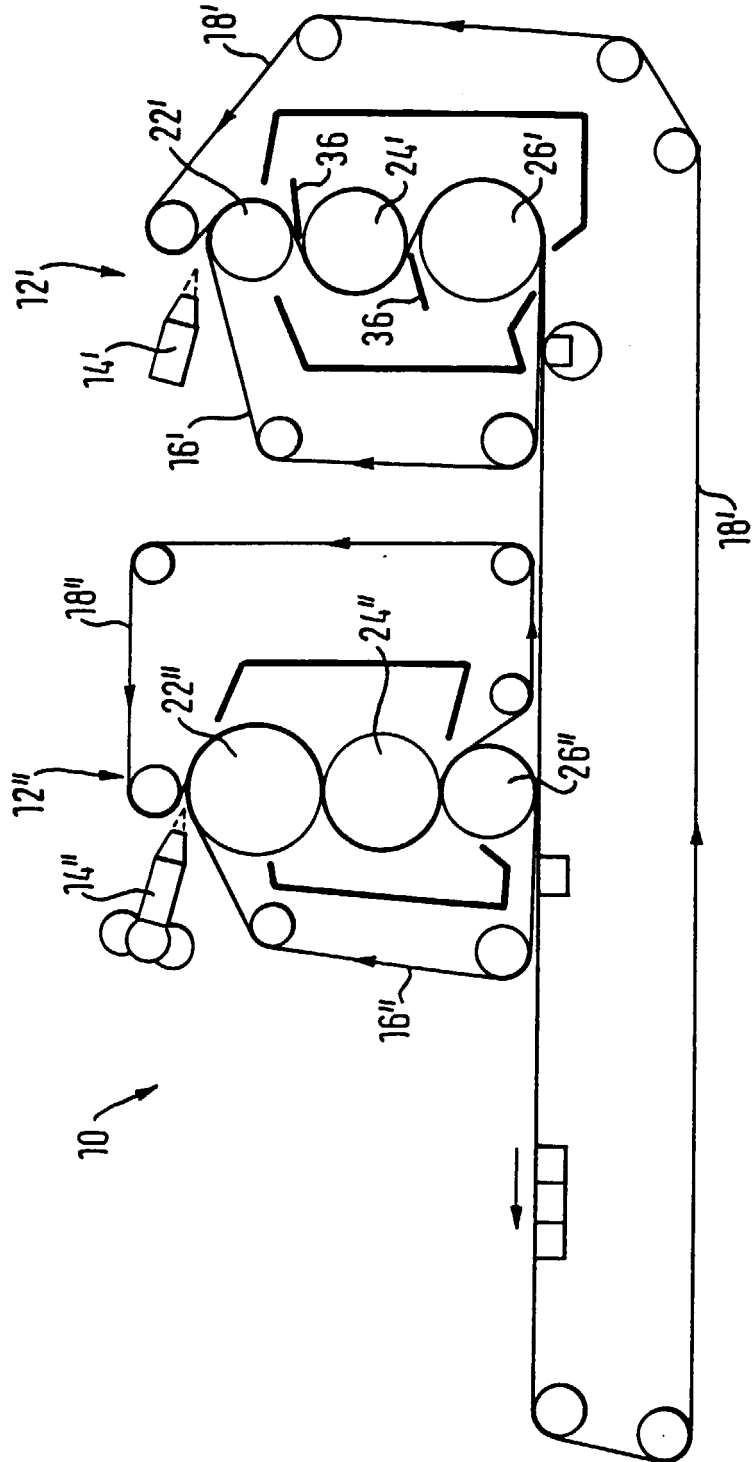


FIG. 3

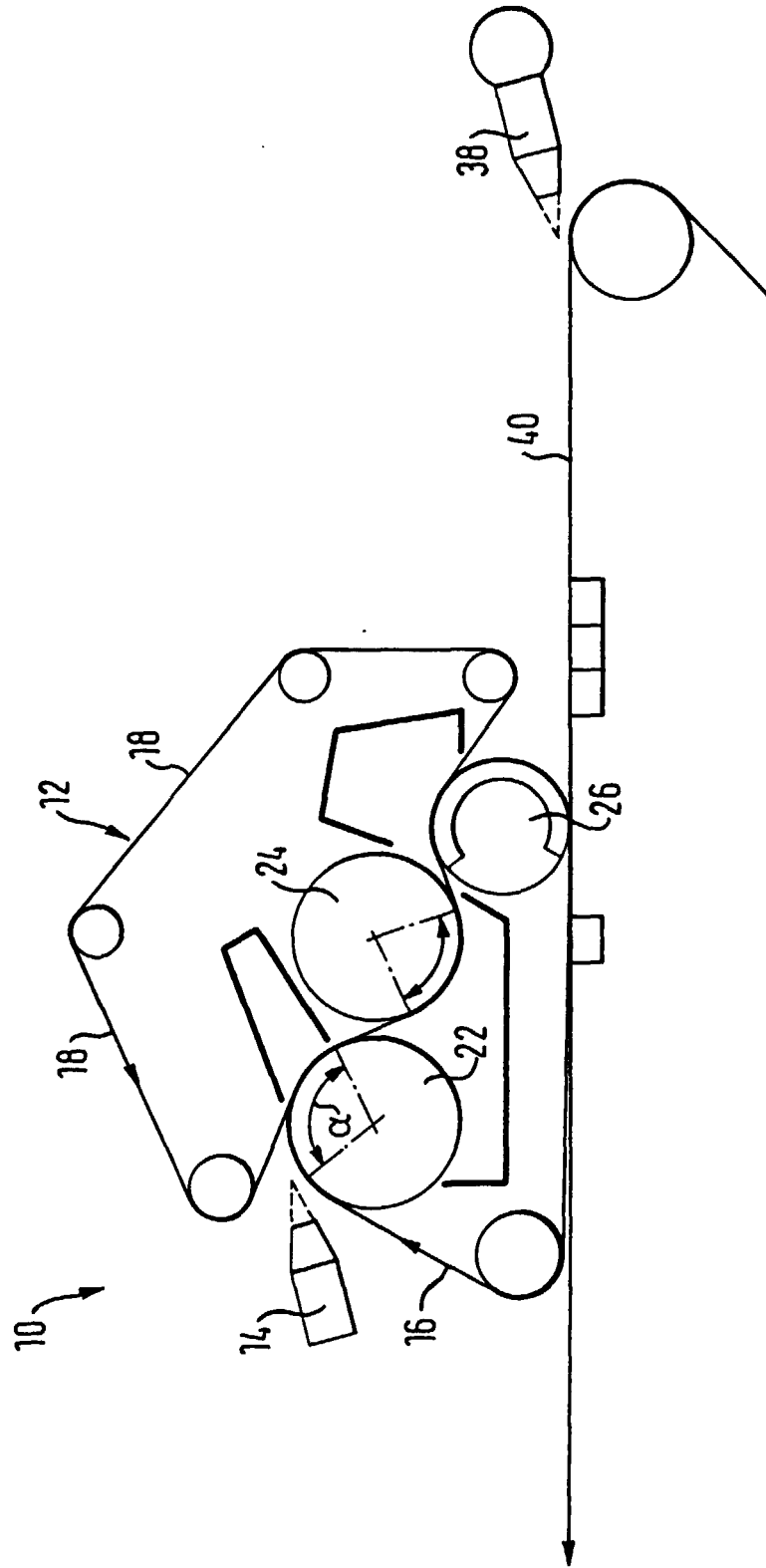


FIG. 4

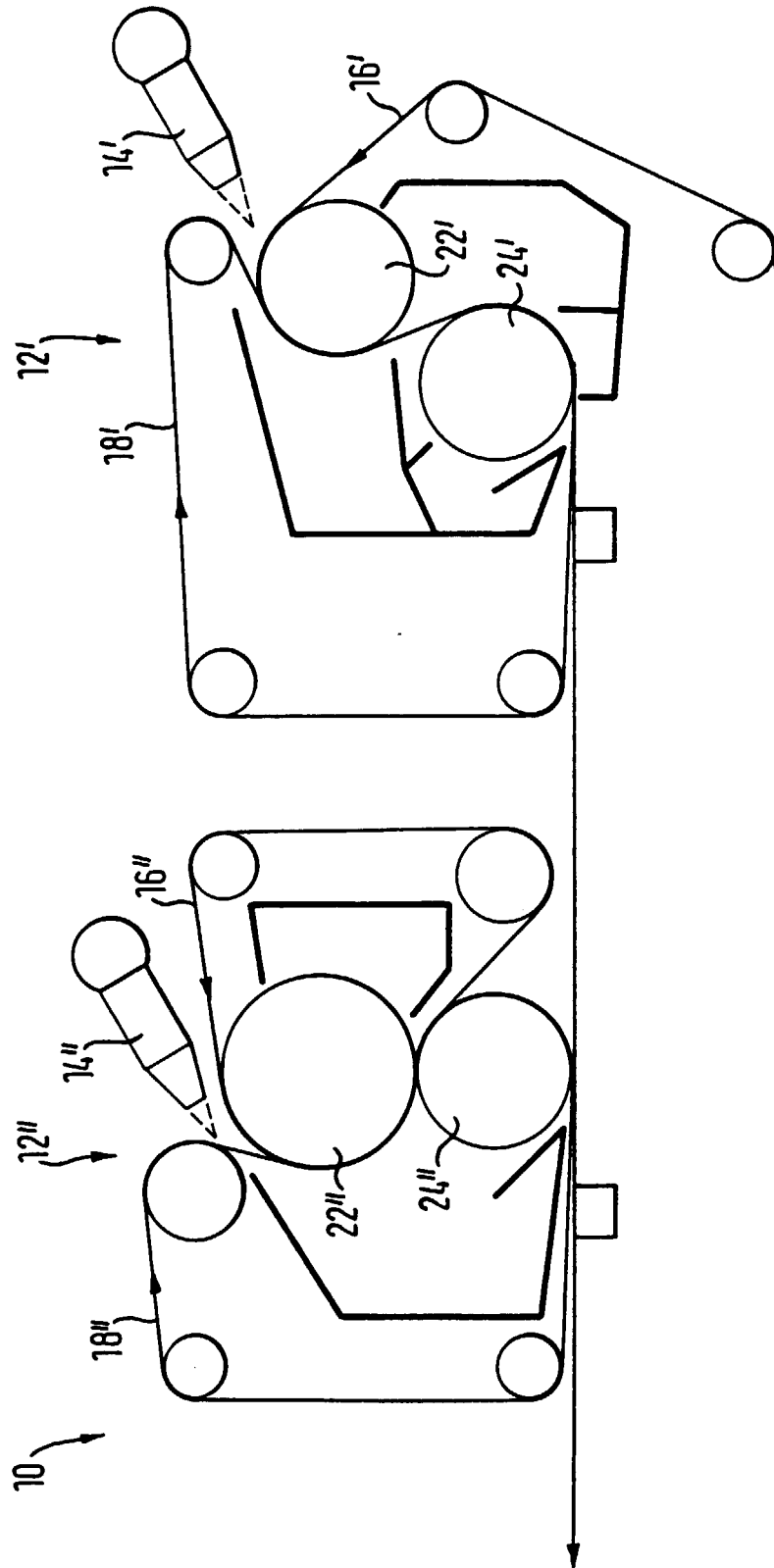


FIG. 5

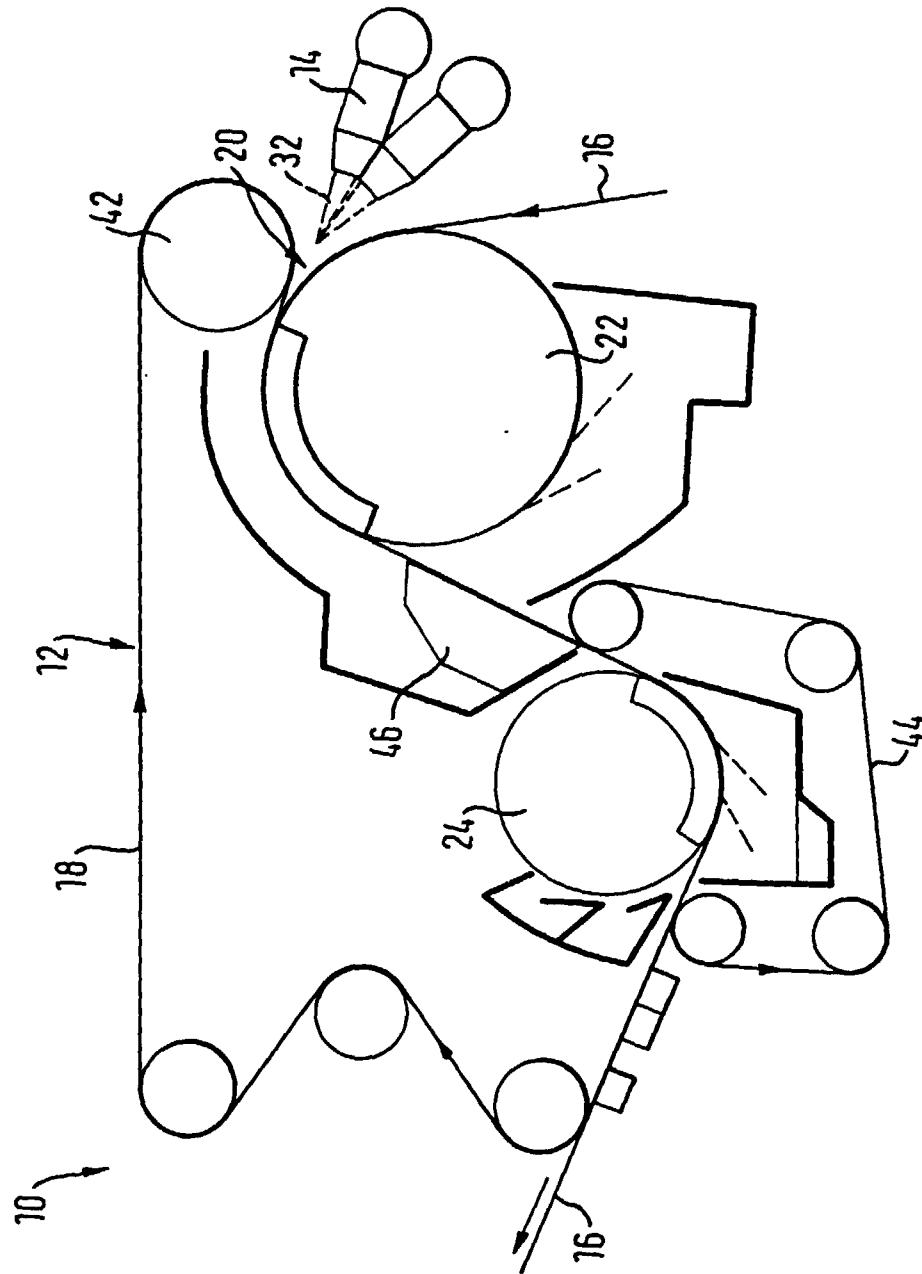


FIG. 6

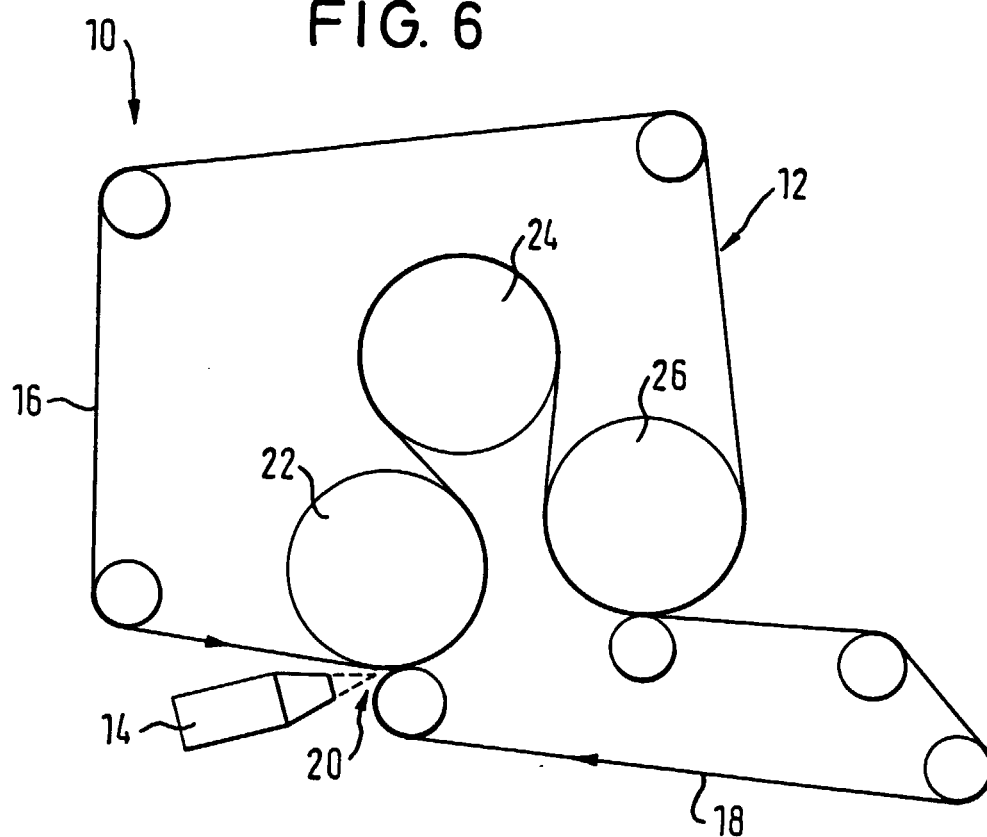


FIG. 7

