



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 170 239 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2002 Patentblatt 2002/02

(51) Int Cl.7: **B65H 15/00**

(21) Anmeldenummer: **01109209.5**

(22) Anmeldetag: **14.04.2001**

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

(72) Erfinder: **Neumann, Norbert**
24259 Westensee/Brux (DE)

(74) Vertreter: **Lauerwald, Jörg**
c/o Heidelberger Druckmaschinen AG TPT-R4
Siemenswall
24107 Kiel (DE)

(30) Priorität: **12.05.2000 DE 10023151**

(71) Anmelder: **NexPress Solutions LLC**
Rochester, New York 14653-7001 (US)

(54) **Einrichtung zur Umlenkung von Riemen zum Transport flächigen Materials**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Transportriemenanordnung zum Transport und/oder zur Wendung von flächigem Material, wobei die Transportflächen (2) von Riemen (5) eine Verdrehung erfahren und über rotierende, scheiben- oder walzenförmige Umlenkelemente (1, 11) geführt werden, wobei die Umlenkelemente (1, 11) mit einer den Riemen (5) führenden Ausnehmung (22) versehen sind. Die Ausnehmung (22) ist von Flächen (16; 17, 18, 19) begrenzt, von denen eine elektrisch leitend ist und Flanken (17, 18, 19) reibungsvermindernde Materialien enthalten oder aus diesen bestehen.

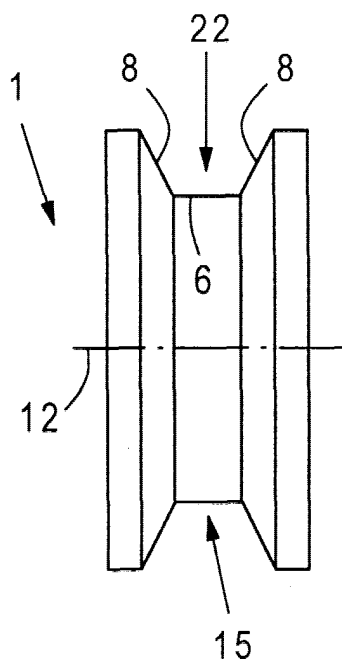


Fig.3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Umlenkung von riemenförmigen Transportelementen zum Transport von flächigen Materialien in einer oder zu einer bogenförmiges Material verarbeitenden Maschine.

[0002] Riementreibe dienen neben der Übertragung von Drehmomenten bei Förderanlagen oder bei Verbrennungsmotoren im Automobilbereich auch zum Transport von flächigen Exemplaren, wie beispielsweise bogenförmigem Material in bogenverarbeitenden Maschinen. Riementreibe, die mit trapezförmigem Querschnitt versehene Riemen enthalten, werden bei Kopiergeräten oder auch bei Druckmaschinen eingesetzt und transportieren dort das jeweils ein- oder beidseitig zu bedruckende Material durch die Druckmaschine bzw. andere bogenverarbeitende Maschinen.

[0003] Die Riementreibe können beispielsweise zum Transport von Bogen zum Einzeltransport oder auch zur Bogenwendung eingesetzt werden.

[0004] Werden Transportriemen zur Wendung von flächigem Material von der Vorderseite des flächigen Materials auf die Rückseite des flächigen Materials und umgekehrt eingesetzt, so können auch eine Wendung herbeiführende Wendeeinrichtungen mit Riemen versehen werden, die sich bis zu 180° und mehr verdrehen lassen, bezogen auf ihre jeweilige Längsachse. Die Riemen sind vorgespannt, wodurch sich an den die Riemen jeweils führenden Riemenscheiben eine hohe Reibkraft einstellt. Aufgrund einer Verdrillung um 180° und mehr, neigt der Transportriemen dazu, an den angeschragten Flanken der Riemenscheibe, die beispielsweise V-förmig profiliert ist, hochzulaufen und von der Riemenscheibe abzuspringen. Tritt dies ein, ist die Zufuhr flächigen Materials zu einer kontinuierlich arbeitenden bogenverarbeitenden Maschine unterbrochen, der Druckvorgang oder ein anderer Verarbeitungsvorgang muss unterbrochen werden.

[0005] Die bisherigen Lösungsversuche zur Beseitigung dieser Mängel bestanden darin, die Flanken der Riemen mit Silikonöl zu benetzen, um diese schlüpfrig zu halten, zur Vermeidung des Hochlaufens des Riemens an der Riemenscheibe. Bei zu bedruckenden Bogen, die entweder noch völlig unbedruckt sind oder deren eine Seite bereits bedruckt ist, scheidet der Einsatz von Silikonöl aus, da dieses beispielsweise bei offenporigen Bedruckstoffen in diesen eindringt, was zu einer Qualitätseinbuße im fertigen späteren Druckprodukt führen muss.

[0006] Man hat ferner versucht, Leitrollen in den Riemenlaufpfad der Riementreibanordnung zu integrieren, was einerseits nur unzureichend Abhilfe schafft, andererseits jedoch sehr aufwendig ist und die Zugänglichkeit zur Bogenförderebene erheblich einschränkt.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, beim Einsatz von Transportriemen für den Bedruckstofftransport die Transportsicherheit signifikant zu er-

höhen und die Wendung des Bedruckstoffes zu vereinfachen.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0009] Die Vorteile der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung sind vor allem darin zu erblicken, dass mit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung die Spannkraft und damit die Reibkraft zwischen dem umlaufenden Riemen und der diesen fördernden Umlenkscheibe nicht herabgesetzt werden muss. Dies bedeutet die Aufrechterhaltung einer hohen Spannung und damit einer exakten Wendung. Die Reibkoeffizienten zwischen den Wandungen des umlaufenden Riemens und den Flanken der Umlenkscheiben sind durch eine geeignete Materialpaarung derart herabgesetzt, dass ein Hochlaufen des Riemens durch Aufbau einer Reibkraft, erzeugt durch die Spannkraft im Riemen, nunmehr unterbleibt. Damit ist die Absprungefahre eines umlaufenden Riemens aus seiner führenden Riemenscheibe signifikant herabgesetzt, wodurch sich eine kontinuierliche Bogenzufuhr in einer bogenverarbeitenden Maschine erzielen lässt. Daneben ist sichergestellt, dass durch eine entsprechende Ausbildung des Bodens des den Riemen jeweils führenden Umlenkelements, eine elektrostatische Aufladung im Riemen mit des auf diesem transportierten Bedruckstoffes unterbleibt, da die elektrostatische Aufladung über den Boden des Umlenkelementes abfließen kann.

[0010] In vorteilhafter Ausgestaltung des der Erfindung zugrunde liegenden Gedankens kann der Boden, der den Riemen im Umlenkelement führenden, beispielsweise trapezförmig ausgebildeten Ausnehmung, aus elektrisch leitendem Material bestehen oder elektrisch leitendes Material enthalten. Als elektrisch leitendes Material eignet sich insbesondere eine metallische Oberfläche, die sich entlang der Bodenfläche über das Umlenkelement erstreckt.

[0011] In weiterer Ausgestaltung des der Erfindung zugrunde liegenden Gedankens sind die die beispielsweise trapezförmige Ausnehmung begrenzenden Seitenflächen aus einem Material mit guten Gleiteigenschaften gefertigt. Dazu eignen sich insbesondere Vollkunststoffe wie PTFE (Teflon) oder auch ein Vollkunststoff wie beispielsweise PEEK. Neben der vollflächigen Fertigung der Seitenflächen aus den genannten Kunststoffen können die Seitenflächen ebenso gut auch die genannten Kunststoffe enthalten, beispielsweise in Form einer Beschichtung. Dadurch kann beispielsweise das unter der Vollkunststoffbeschichtung liegende Material des jeweiligen Umlenkelements ein preiswerteres Material sein, da lediglich die Kontaktfläche vom Umlenkelement zum Riemen mit der reibungsvermindernden Beschichtung ausgestattet zu werden braucht.

[0012] Eine weitere Möglichkeit der Verwirklichung der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, die die Ausnehmung seitlich begrenzenden Flankenflächen mit einer reibungsvermindernden Flankenbeschichtung zu versehen. Dies gestattet insbesondere bereits im Be-

trieb befindliche Umlenkelemente mit einer entsprechenden die Reibung zu den umlaufenden Riemen-
elementen herabsetzenden Beschichtung zu versehen, so
dass auf diese Weise nachgerüstete Wendeeinheiten
für Bedruckstoff weniger störungsanfällig sind. In einer
Ausführungsvariante des der Erfindung zugrunde lie-
genden Gedankens können die die beispielsweise tra-
pezförmig konfigurierte Ausnehmung begrenzenden
Flankenbereiche als um die gemeinsame Rotationsach-
se des Umlenkelements drehbar gelagerte Komponen-
ten ausgebildet sein. Durch die Vermeidung von Relativ-
bewegungen zwischen den Flanken des Umlenkele-
ments und den Flankenbereichen des Transportrie-
mens lässt sich der Hochlauffeffekt wirksam unterdrük-
ken.

[0013] In weiteren Ausführungsvariante des der Erfin-
dung zugrunde liegenden Gedankens können die schei-
benförmigen Umlenkelemente aus an einer gemeinsa-
men Rotationsachse coaxial zueinander aufgenomme-
nen Einzelscheiben bestehen. Dazu lässt sich bei-
spielsweise eine als Laufläche zwischen Flankenflä-
chen vorgesehene Einzelscheibe komplett aus metalli-
schem Material fertigen oder mit einer metallischen Um-
fangsfläche versehen. Die Flankenelemente wiederum,
die ebenfalls an der Rotationsachse des scheibenförm-
igen Umlenkelements aufgenommen sind, können aus
Vollkunststoffen wie PTFE oder PEEK gefertigt sein
oder an ihren den Transportriemen kontaktierenden Flä-
chen mit Beschichtungen aus den genannten Kunststoffen
versehen werden. Die Flankenelemente können
ebenso gut aus einem preiswerteren Kunststoffmaterial
gefertigt sein und die aufgezählten reibungsvermin-
dernden Beschichtungen nachträglich erhalten.

[0014] Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen schei-
benförmigen Umlenkelemente lassen sich bevorzugt
bei Wendeeinrichtungen zur Wendung bogenförmigen
Materials einsetzen, wie sie beispielsweise in bogenver-
arbeitenden Rotationsdruckmaschinen zum Einsatz
kommen. Bogenverarbeitende Rotationsdruckmaschi-
nen schließen ausdrücklich auch solche Rotations-
druckmaschinen ein, die nach dem Digitalprinzip arbei-
ten und in denen Bebilderungseinheiten vorgesehen
sein können oder die ein mittels eines Toners applizier-
tes Druckbild auf die Oberflächen des Bedruckstoffes
ein- oder beidseitig aufbringen.

[0015] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung
nachstehend eingehender beschrieben.

[0016] Es zeigt:

Figur 1 das Ablauen eines Riemens aus einer die-
sen führenden Riemenscheiben durch Hoch-
lauf des Riemens an der Riemenscheiben-
flanke,

Figur 2 eine Wendeeinheit mit Über-Kreuz-Verlauf
von Transportriemen zur Wendung bogen-
förmigen Materials,

Figur 3 eine Riemenscheibe aus vollmetallischem
Material gemäß des Standes der Technik,

Figur 4 eine Riemenscheibe mit Flanken aus gleitfä-
higen Materialien,

Figur 5 eine Riemenscheibe, deren Flanken mit ei-
ner reibungsvermindernden Beschichtung
versehen sind und

Figur 6 eine Riemenscheibe mit drehbar gelagerten
Flankenelementen aus Gleiteigenschaften
aufweisendem Vollkunststoff coaxial auf ei-
ner Rotationsachse aufgenommen.

[0017] Figur 1 zeigt die beim Ablauen von verdreht ge-
führten Riemen beim Transport, wie zum Beispiel bei
der Wendung, auftretende Phänomene des Riemen-
hochlaufs an einer Flanke der Riemenscheibe.

[0018] Aus der Darstellung gemäß Figur 1 geht her-
vor, dass eine Riemenscheibe 1, die beispielsweise aus
metallischem Vollmaterial gefertigt ist, eine etwa trapez-
förmig konfigurierte Ausnehmung an der Umfangsflä-
che aufweist. Die trapezförmig konfigurierte Ausneh-
mung wird von einer Laufläche 6 begrenzt sowie zwei
von dieser schräg nach außen verlaufenden Flanken-
bereiche 8. Der in dieser Ausnehmung geführte Riemen
5 enthält an seiner Oberseite eine Transportfläche, wel-
che die Fläche ist, die das zu fördernde bogenförmige
Material unterstützt sowie zwei Flankenbereiche 4, die
nach unten auf eine Laufläche des Riemens trapezför-
mig zulaufend ausgebildet sind. Der in der Figur 1 dar-
gestellte Riemen 5 ist senkrecht zur Zeichenebene ei-
ner Spannkraft unterworfen, mit welcher er beispiels-
weise innerhalb eines Wendemoduls einer bogenverar-
beitenden Maschine vorgespannt ist. Durch die Spann-
kraft wird der Riemen 5 an die Laufläche 6 der Riemen-
scheibe 1 angedrückt, wodurch sich zwischen den Flän-
ken 4 des Riemens 5 und den Flankenbereichen 8 der
Riemenscheibe 1 eine Reibkraft einstellt. Bedingt durch
die Reibkraft und die dem gespannten Riemen 5 inne-
wohnende Verdrehung, tendiert dieser gemäß des ein-
gezeichneten Pfeils 9 zu einer Ablaufbewegung, mit
welcher er aus der Riemenscheibe 1 hinauswandert,
von dieser abspringt und damit eine Störung der konti-
nuierlichen Zufuhr von bogenförmigem Material zu einer
bogenverarbeitenden Maschine verursacht.

[0019] Aus der Darstellung gemäß Figur 2 geht eine
Wendeeinheit für bogenförmiges Material mit Über-
Kreuz-Verlauf von Transportriemen zur Wendung bo-
genförmigen Materials hervor. Die Wendeeinheit 23,
hier lediglich in schematischer Darstellung wiedergege-
ben, enthält eine Einlauföffnung 24 für bogenförmiges
Material und eine Auslauföffnung 25 für bogenförmiges
Material, an der das bogenförmige Material die Wende-
einheit 23 in gewendetem Zustand wieder verlässt.

[0020] Die Wendeeinheit 23 besteht im wesentlichen
aus überkreuzgeführten Riemen 5, die jeweils an Um-

lenkelementen 11 aufgenommen sind. Die Umlenkelemente, in der oberhalb der Bogeneinlaufebene liegenden Ebene, stehen etwas weiter auseinander als die in der unterhalb der Bogeneinlaufebene 24 liegenden Umlenkelemente 11. Die um die jeweiligen Umlenkelemente 11 umlaufenden beispielsweise trapezförmig oder V-förmig konfigurierten Transportriemen sind überkreuzgeführt, wodurch ein an der Einlauföffnung 24 einlaufendes bogenförmiges Material bei der Passage der überkreuzgeführten Transportriemen 5 gewendet wird und in die Wendeeinheit 23 in gewendetem Zustand bei 25 verlässt.

[0021] In den Figuren 4, 5 und 6 sind die Umlenkelemente 11 gemäß Figur 2 in verschiedenen Ausführungsvarianten wiedergegeben.

[0022] In Figur 3 ist eine Riemenscheibe aus vollmetallischem Material gemäß des Standes der Technik wiedergegeben.

[0023] Die Riemenscheibe 1 rotiert um eine Rotationsachse 12 und weist eine im wesentlichen trapezförmig konfigurierte Ausnehmung 22 auf. Die Unterseite der Ausnehmung 22 wird von einer Lauffläche 6 aus metallischem Material gebildet, während die Flanken 8 in der Darstellung gemäß Figur 3 ebenfalls aus Metall bestehen.

[0024] Aus der Darstellung gemäß Figur 4 geht eine Riemenscheibe mit Flanken aus Material mit reibungsvermindernden Eigenschaften hervor.

[0025] Die Riemenscheibe 11 gemäß Figur 4 umfasst eine aus metallischem Material oder metallisches Material enthaltende Lauffläche 6. Durch die Ausbildung der Lauffläche 6 in elektrisch leitendes Material kann eine eventuelle elektrostatische Aufladung verhindert werden bzw. eine elektrostatische Aufladung sofort abgeleitet werden. Die Flanken 17 bestehen aus Vollkunststoff wie beispielsweise PTFE (Teflon) oder PEEK, ebenso wie die sich daran anschließenden Seitenflächen der Riemenscheibe 11. Die Riemenscheibe 11 rotiert um die Rotationsachse 12 und enthält gemäß der Konfiguration gemäß Figur 4 am Boden der trapezförmigen Ausnehmung 22 ein elektrisch leitendes Material und an den Flanken der trapezförmigen Ausnehmung 22 ein reibungsverminderndes Material oder besteht in diesem Bereich aus einem reibungsvermindernden Material.

[0026] In der Konfiguration gemäß Figur 5 des Gegenstandes der vorliegenden Erfindung besteht die Riemenscheibe 11, welche um eine Rotationsachse 12 rotiert, beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial, wobei die Bodenfläche der Ausnehmung wiederum ein metallisches Material 16 enthält. Diese Fläche kann auch vollständig aus metallischem Material gefertigt werden, wobei die die Ausnehmung 22 begrenzenden Flanken 17 in einer reibungsvermindernden Beschichtung ausgeführt sein können. Dadurch können beispielsweise bereits ausgelieferte und im Betrieb befindliche Umlenkscheiben mit einer reibungsvermindernden Beschichtung versehen werden, so dass die erfindungsgemäß

erzielbaren Vorteile auch bei bereits ausgelieferten bogenverarbeitenden Maschinen herbeigeführt werden können. Die Beschichtung der Flanken mit einem reibungsvermindernden Material gestattet zudem die Grundkörper der Riemenscheibe aus einem preisgünstigeren Material zu fertigen und anschließend die die Riemen kontaktierenden Bereiche mit Materialien wie beispielsweise PTFE oder PEEK zu beschichten und so die Fertigungskosten zu senken.

10 In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung gemäß Figur 6 kann die Riemenscheibe 11, rotierend um eine gemeinsame Rotationsachse 12, eine stationär auf der Rotationsachse 12 aufgenommene Lauffläche 16 aus metallischem Material enthalten, welche beidseitig von drehbar gelagerten Flanken Elementen 14 aus Kunststoff mit reibungsvermindernden Eigenschaften begrenzt sein kann. Somit ist die den Riemen 5 führende trapezförmig konfigurierte Ausnehmung aus einer stationären Bodenfläche mit relativ zu dieser bewegbaren Flankenabschnitten gebildet, so dass sich zwischen dem Transportriemen 5 und den mit diesem rotierenden Flanken keine Relativbewegungen und demzufolge keine Reibung einstellt. Dadurch ist ein Hochlaufen des Transportriemens 5 an den Flanken der trapezförmig konfigurierten Ausnehmung 22 wirksam verhindert, da sich eine dazu erforderliche Reibkraft zwischen den Reibpartnern nicht einstellen kann.

[0027] In einer weiteren Ausgestaltung des der Erfindung zugrunde liegenden Gedankens kann die Riemenscheibe aus bis zu fünf Einzelementen zusammengesetzt sein. An einer Rotationsachse 12 lässt sich demzufolge ein mittleres Laufelement 13, welches von zwei Flanken Elementen 14 begrenzt wird, aufnehmen. Die Flanken Elemente 14 ihrerseits können von Seitenflächen 15 umschlossen sein, wobei bei dieser Konfiguration die Flanken Elemente 14 sowohl stationär in Bezug auf die Rotationsachse 12 aufgenommen sein können als auch wie bereits dargestellt relativ an dieser drehbar gelagert sein können. Analog zu den oben bereits dargestellten Ausführungsvarianten lassen sich das Laufelemente 13 beispielsweise mit einer ringförmig umlaufenden metallischen Oberfläche oder mit einer Oberfläche, die elektrisch leitendes Material enthält, versehen. Die Flanken Elemente 14 ihrerseits können zum einen aus Vollkunststoff wie beispielsweise PTFE oder PEEK gefertigt sein oder diese Kunststoffe mit reibungsvermindernden Eigenschaften in ihren Oberflächen enthalten. Nur die Oberflächen stehen mit dem in der trapezförmig konfigurierten Ausnehmung 22 geführten Riemen 5 in Verbindung und müssen demzufolge die reibungsvermindernden Eigenschaften erzeugen. Die Seitenflächen 15, welche die zusammengesetzte Anordnung der Riemenscheibe 11 begrenzen, können aus einem beliebigen Material gefertigt werden. Die trapezförmige Ausnehmung 22 weitet sich in radiale Richtung gesehen von einer schmalen Breite gebildet durch die Lauffläche 16 zu einer breitesten Öffnung 20 auf, in wel-

che die Radien der Flankenelemente 14 beispielsweise auflaufen. Die Ausnehmung 22 ist so konfiguriert, dass ein in dieser aufgenommener Transportriemen 5 mit seiner Oberfläche 2 um wenige Millimeter über die Umfangsflächen der Seitenflächen 15 vorsteht, um einen Kontakt des bogenförmigen Materials mit diesen Umfangsflächen zu vermeiden.

Bezugszeichenliste

[0028]

- 1 Riemenscheibe
- 2 Transportoberfläche Riemen
- 3 Riemenquerschnitt
- 4 Riemenflanken
- 5 Riemen
- 6 Lauffläche Riemenscheibe
- 7 Lauffläche Riemen
- 8 Flanke
- 9 Ablaufbewegung
- 10 Riemenpfad
- 11 Riemenscheibe
- 12 Rotationsachse
- 13 Lafelement
- 14 Flankenelement
- 15 Seitenfläche
- 16 metallische Oberfläche
- 17 gleitfähige Flanke
- 18 Flankenbeschichtung
- 19 drehbar gelagerte Flanke
- 20 breiteste Öffnung
- 21 schmalste Öffnung
- 22 Trapezquerschnitt Lauffläche
- 23 Wendemodul
- 24 Einlauföffnung
- 25 Auslauföffnung

Patentansprüche

- 1. Transportriemenanordnung zum Transport und/oder Wendung von flächigem Material, wobei Transportflächen (2) von Riemen (5) eine Verdrehung erfahren und über rotierende, scheibenförmige Umlenkelemente (1, 11) geführt werden, wobei die Umlenkelemente (1, 11) mit einer den Riemen (5) führenden Ausnehmung (22) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (22) von Flächen (16; 17, 18, 19) begrenzt ist, von denen eine elektrisch leitend ist und Flanken reibungsvermindernde Materialien enthalten oder aus diesen bestehen.
- 2. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (16) der Ausnehmung (22) elektrisch leitendes Material enthält.

- 3. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (16) der Ausnehmung (22) ein metallisches Material enthält.
- 4. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Ausnehmung (22) begrenzenden Seitenflächen (17) aus einem reibungsvermindernden Material bestehen.
- 5. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenflächen (17) aus Vollkunststoff (PTFE) bestehen.
- 6. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenflächen (17) aus Vollkunststoff (PEEK) bestehen.
- 7. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenflächen (17) der Ausnehmung (22) PTFE und/oder PEEK enthalten.
- 8. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Ausnehmung (22) begrenzenden Seitenflächen (18) mit einer reibungsvermindernden Flankenbeschichtung versehen sind.
- 9. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Ausnehmung (22) begrenzenden Flankenbereiche (19) als um die Rotationsachse (12) drehbar gelagerte Komponenten ausgebildet sind.
- 10. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkelemente (11) aus an einer gemeinsamen Rotationsachse (12) aufgenommene Einzelelemente (13, 14, 15) zusammengesetzt sind.
- 11. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lafelement (13) eine Lauffläche (16) aus metallischem Material enthält.
- 12. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flankenelemente (14) aus Vollkunststoff PTFE oder PEEK gefertigt sind.
- 13. Transportriemenanordnung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flankenelemente (14) mit einer reibungsvermindernden Beschichtung (18) versehen sind.
- 14. Wendeeinheit zur Wendung bogenförmigen Materials mit einer Transportriemenanordnung, wobei

Transportflächen (2) von Riemen (5) eine Verdrehung erfahren und über rotierende, scheibenförmige Umlenkelemente (1, 11) geführt werden, wobei die Umlenkelemente (1, 11) mit einer den Riemen (5) führenden Ausnehmung (22) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (22) von Flächen (16; 17, 18, 19) begrenzt ist, von denen eine elektrisch leitend ist und Flanken reibungsvermindernde Materialien enthalten oder aus diesen bestehen.

15. Bogenverarbeitende Maschine mit einer Transportriemenanordnung zum Transport und/oder Wendung von flächigem Material, wobei Transportflächen (2) von Riemen (5) eine Verdrehung erfahren und über rotierende, scheibenförmige Umlenkelemente (1, 11) geführt werden, wobei die Umlenkelemente (1, 11) mit einer den Riemen (5) führenden Ausnehmung (22) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (22) von Flächen (16; 17, 18, 19) begrenzt ist, von denen eine elektrisch leitend ist und Flanken reibungsvermindernde Materialien enthalten oder aus diesen bestehen.

16. Digitale Druckmaschine mit einer Transportriemenanordnung zum Transport und/oder Wendung von flächigem Material, wobei Transportflächen (2) von Riemen (5) eine Verdrehung erfahren und über rotierende, scheibenförmige Umlenkelemente (1, 11) geführt werden, wobei die Umlenkelemente (1, 11) mit einer den Riemen (5) führenden Ausnehmung (22) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (22) von Flächen (16; 17, 18, 19) begrenzt ist, von denen eine elektrisch leitend ist und Flanken reibungsvermindernde Materialien enthalten oder aus diesen bestehen.

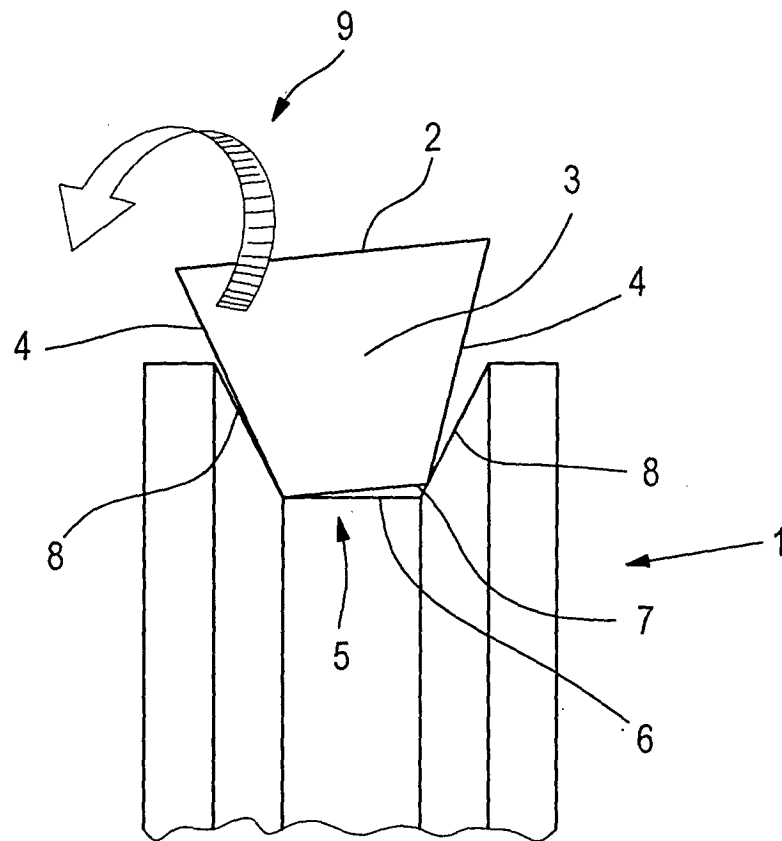


Fig.1

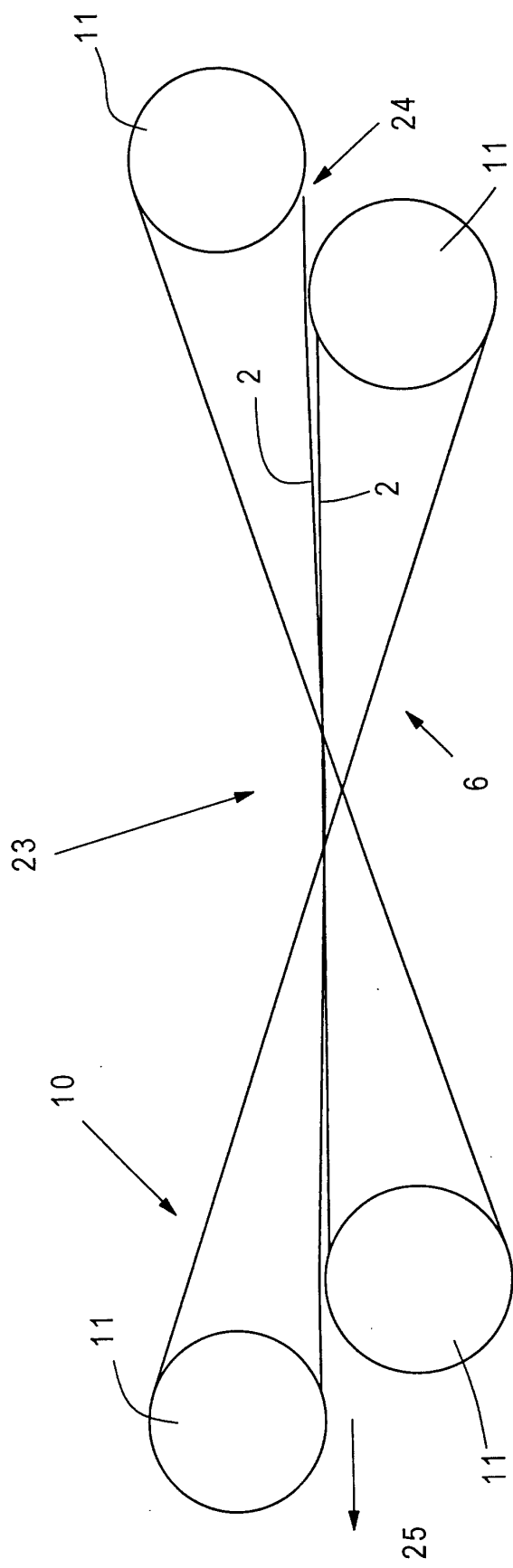


Fig. 2

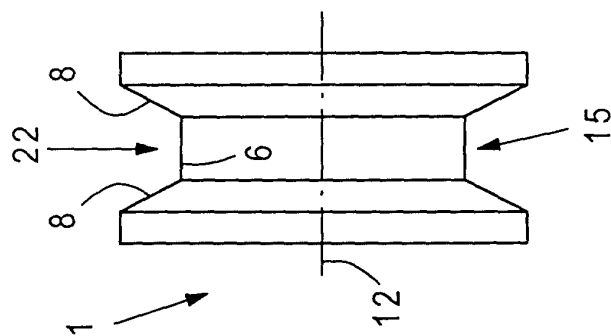


Fig. 3

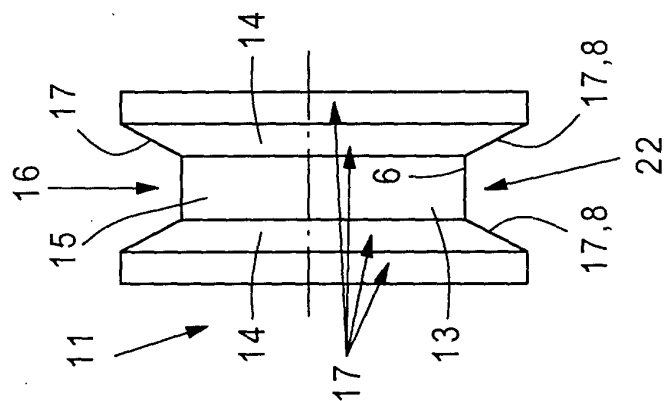


Fig. 4

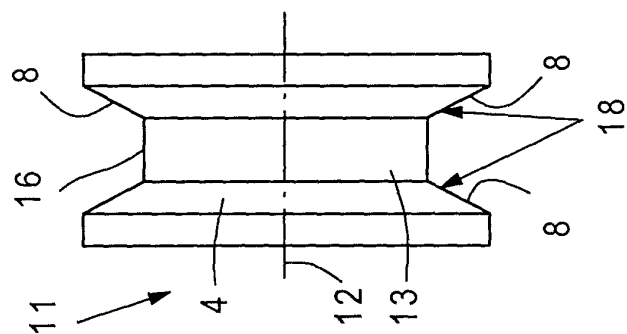


Fig. 5

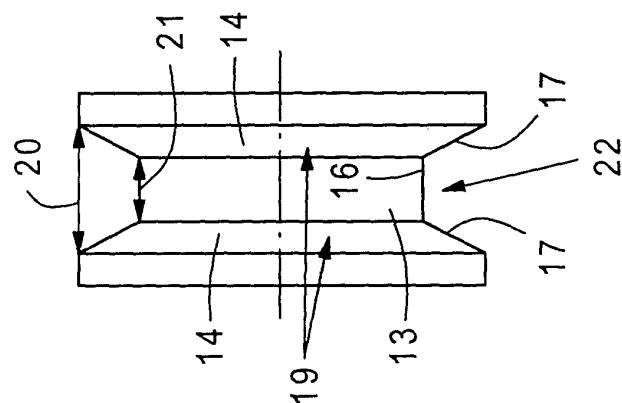


Fig. 6