

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1565/2006

(22) Anmeldetag: 19.09.2006

(45) Veröffentlicht am: 15.04.2010

(51) Int. Cl.⁸: **D21G 1/02** (2006.01)

F16C 13/00 (2006.01)

(30) Priorität:
06.10.2005 FI 20055538 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10349341A1 US 5785636A

(73) Patentinhaber:
METSO PAPER, INC.
SF-00130 HELSINKI (FI)

(72) Erfinder:
KORPELAINEN PEKKA
JYVÄSKYLÄ (FI)
HOLOPAINEN KARI
MUURAME (FI)
ISOMETSÄ JUHA
JYVÄSKYLÄ (FI)
KUISMIN JUHA
MINKIÖ (FI)
KORISEVA JUHA
JÄRVENPÄÄ (FI)
KYTÖNEN PAULI
TUUSULA (FI)
SUOMI EERO
HÄMEENLINNA (FI)
KUMPULAINEN ARTO
KELLOKOSKI (FI)

(54) DURCHBIEGUNGSEINSTELLWALZE FÜR PAPIER-/KARTONMASCHINEN ODER AUSRÜSTUNGSMASCHINEN

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Durchbiegungseinstellwalze für Papier-/Kartonmaschinen der Ausrüstungsmaschinen, die ein feststehendes Querhaupt (1) und einen daran drehbar gelagerten, durch hydrostatische Stützelemente (5) am Querhaupt abgestützten Walzenmantel (2) umfasst, wobei die Walze mit der Gegenwalze einen Nip bildet, bei welcher vorgesehen ist, dass der Walzenmantel (2) aus flexiblem Werkstoff gefertigt ist, der den Einfluss der Lagerzonen und der Stirnseiten auf die im Nip wirkende Linienkraft im Wesentlichen eliminiert, und dass die Stützelemente (5) mit gleichgroßem Belastungsdruck beaufschlagt werden, wobei jedoch die Beaufschlagung der im Randbereich der zu behandelnden Materialbahn befindlichen Stützelemente (5) mit Belastungsdruck wahlfrei separat regelbar ist und dass im Querhaupt der Walze eine gemeinsame Bohrung vorhanden ist, von der aus das Druckmedium über Drosselemente mit gleichgroßem Druck auf die zwischen den Randbereichen befindlichen Stützelemente verteilt wird.

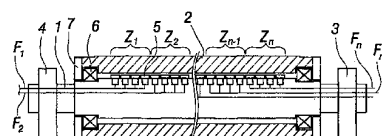


Fig. 1

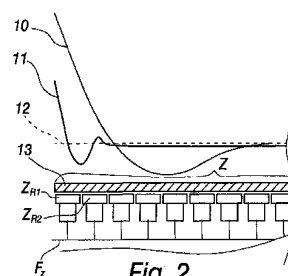


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Gegenstand dieser Erfindung ist eine für Papier-/Kartonmaschinen oder Ausrüstungsmaschinen bestimmte Durchbiegungseinstellwalze, die ein feststehendes Querhaupt und einen daran drehbar gelagerten, durch hydrostatische Stützelemente am Querhaupt abgestützten Walzenmantel umfasst, und welche Walze mit der Gegenwalze einen Nip bildet. Gegenstand der Erfindung ist auch ein Kalandrier, in dem die besagte Walze eingesetzt wird.

[0002] Die DE 103 49 341 A1 zeigt eine einzonige Durchbiegungswalze mit einer Druckeinstellung im Randbereich.

[0003] Die Stützelemente von Durchbiegungseinstellwalzen haben Gleitschuhe, die zur Regelung der Druckverteilung in dem mit der Gegenwalze gebildeten Nip gegen die Walzenmantelfläche belastet, d.h. gedrückt werden können. Die Stützelemente sind zonenweise regelbar, wobei die Walze entweder einzonig ohne jegliche Profilsteuerung oder mehrzonig konzipiert sein kann.

[0004] Eine mehrzonige Walze kann zum Beispiel acht oder mehr Zonen aufweisen. Im Extremfall hat jedes einzelne Stützelement eine eigene Druckölversorgung und ein eigenes Regelventil, wobei also jedes Stützelement eine eigene Zone bildet und die Anzahl der Zonen dann bis zu mehr als 60 betragen kann. Solche Walzen, bei denen das einzelne Stützelement jeweils eine eigene Zone bildet, werden als CD-Walzen bezeichnet. Solche Walzen haben ein ausgezeichnetes Profilvermögen.

[0005] Die Durchbiegungseinstellwalzen können in solche mit beweglichem Mantel und solche mit feststehendem Mantel eingeteilt werden. Bei den Durchbiegungseinstellwalzen mit beweglichem Mantel können die im Stirnseitenbereich befindlichen Lager radial, also normalerweise in der Nipebene, relativ zur Tragkonstruktion verlagert werden, wobei der Mantel zusammen mit den besagten stirnseitigen Lagern relativ zum Querhaupt verlagert wird. Erfolgen kann die Verlagerung der im Stirnseitenbereich befindlichen Lager zum Beispiel durch Einsatz eines zwischen Querhaupt und Lagerung angeordneten Stützrings, zwischen den und das Querhaupt hydraulische Kraftvorrichtungen eingefügt sind, mit denen der Mantel zum Schließen und Öffnen des Nips relativ zum Querhaupt verlagert werden kann. Eine solche Lösung ist zum Beispiel in dem früheren Patent FI 79177 der Anmelderin beschrieben. Mit den hydraulischen Kraftvorrichtungen lässt sich auch die Teilbelastung bzw. die Entlastung der Durchbiegungseinstellwalze gegenüber der Gegenwalze bewerkstelligen.

[0006] Unter Durchbiegungseinstellwalzen mit feststehendem Mantel wiederum sind Walzen zu verstehen, bei denen der Mantel zumindest nicht in beträchtlichem Maße relativ zu den Tragkonstruktionen radial verlagert werden kann. Bei solchen Walzen dienen zum Öffnen und Schließen des Nips und zum Be- bzw. Entlasten der Walze gegenüber der Gegenwalze hydraulisch belastete Belastungsarme.

[0007] Bei den heutigen einzonigen Durchbiegungseinstellwalzen mit Stahlgussmantel gestaltet sich das Bewirken einer gleichmäßigen Linienkraft in der Praxis schwierig. Bedingt sind diese Schwierigkeiten durch die Steifigkeit des Walzenmantels und dadurch, inwieweit der Mantel gebogen der Mantelform der gegenüber befindlichen Thermowalze zu folgen vermag. Zum Biegen des Mantels sind große Lagerkräfte erforderlich, so dass die dadurch bedingten Verlagerungen im Randbereich des Nips groß und auch schärfer als an den Zonengleitschuhen sind und deshalb die Linienkraft im Randbereich ein scharfes, wellenartiges Profil zeigt. Fehler verursachen auch die Stirnwände der Durchbiegungseinstellwalze, die eine beträchtliche Aussteifung des Stirnseitenbereichs bewirken. Um ein gleichmäßigeres Profil zu erzielen sind CD-Walzen erforderlich, deren zulässiger Stellbereich jedoch nicht immer zur Behebung dieser Situation ausreicht.

[0008] Mit der vorliegenden Erfindung soll nun eine Lösung geschaffen werden, mit der mit der Durchbiegungseinstellwalze eine möglichst gleichmäßige Linienkraft erzeugt wird. Erreicht wird dieses Ziel mit den im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmalen.

[0009] Gelingt es, den Mantel der Einzonenzwalze so flexibel zu gestalten, dass der Einfluss der Lagerzonen und der Stirnwände im Nip nicht sichtbar wird, so kann man einfach durch gleichstarke Druckbeaufschlagung aller Stützelemente im Nip eine wesentlich gleichmäßige Linienkraft bewirken. Dabei ist nur ein einziges Ventil zur Regelung des Druckes für die Walze erforderlich, so dass sich die Konstruktion deutlich vereinfachen lässt. An der Walze braucht nur eine einzige große Bohrung durch das Querhaupt geführt zu werden, von der aus das Öl über Drosselungen den Stützelementen zugeteilt wird. Die Ableitung des Öls kann zum Beispiel in der gleichen Bohrung durch ein separates Rohr entweder aus dem einen Ende oder aus beiden Enden (des Querhauptes) erfolgen. Erforderlich ist dafür nur eine ausreichende Anzahl Kanäle von der Ölauffangrinne zu dem besagten Rohr. Wahlweise kann für die Öableitung im Querhaupt auch eine eigene Bohrung angebracht werden.

[0010] Eine solche Walze mit flexiblem Mantel ist bahnbreitenempfindlich, weshalb es sich empfiehlt, die in den Randbereichen befindlichen Stützelemente mit separater Regelung auszurüsten. Mit einer solchen getrennten Regelung lässt sich, ist die Gegenwalze eine Thermowalze, zum Beispiel ein Überhitzen des Walzenbelags oder, trifft der Papierrand in die Mitte eines Gleitschuhs, ein zu dünnes Pressen des Papierrandes vermeiden.

[0011] Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich für sämtliche Kalandrier mit schwimmenden Einzonenzwalzen oder mit herkömmlichen Ein- oder Mehrzonenzwalzen mit Stahlgussmantel. Die schwimmende Walze ist eine mit feststehendem Mantel versehene, in ölgefülltem Zustand rotierende Walze, bei der der Nipdruck mit einer sich über den gesamten Nipbereich erstreckenden Druckkammer erzeugt wird. Mit der erfindungsgemäßen Lösung erhält man im Randbereich geradere Profile. Weitere Vorteile sind geringere Walzen- und Hydraulikkosten, da sich die Ventilkosten erheblich verringern und auch die mechanischen Lösungen billiger zu stehen kommen. Als Beispiel eines Anwendungsobjekts sei die in Unterposition befindliche Durchbiegungseinstellwalze des Mehrwalzenkalandriers genannt, weil dort durch Profilierung die Bahneigenschaften nicht mehr wesentlich beeinflusst werden können.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 in schematischer Darstellung eine dem Stand der Technik entsprechende Durchbiegungseinstellwalze seitlich betrachtet;

[0014] Fig. 2 in schematischer Darstellung das Linienkraftprofil bei den heutigen Walzenlösungen und das mit der Erfindung erzielbare Linienkraftprofil.

[0015] Fig. 1 zeigt eine dem Stand der Technik entsprechende mehrzonige Durchbiegungseinstellwalze mit einem feststehenden Querhaupt 1, das über die Lagerböcke 3, 4 und über Gelenklager an der Stuhlung abgestützt ist. An dem Querhaupt 1 ist mit den Lagern 6 der um das Querhaupt drehbare Walzenmantel 2 gelagert. Die stirnseitige Wand trägt die Bezugszahl 7. Der Walzenmantel ist am Querhaupt durch die Stützelemente 5 abgestützt, die mit Hilfe der Ölkäle F_1-F_n in die Zonen Z_1-Z_n gegliedert sind. Die Nipdruckverteilung wird durch zonenweises Regulieren des auf die Stützelemente wirkenden Öldrucks geregelt. Die Stützelemente sind in einer Reihe nebeneinander angeordnet, wobei zum Beispiel 4 bis 10 Elemente auf den Meter Walzenlänge kommen.

[0016] Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist die Durchbiegungseinstellwalze als Walze mit flexiblem Mantel und als Einzonenzwalze verwirklicht, wobei in allen zwischen den Randbereichen befindlichen Stützelementen der gleiche Druck herrscht. Die randseitigen, d.h. äußeren Stützelemente haben vorteilhaft getrennte Regelung. Je nach Breite der Papierbahn sind in jedem stirnseitigen Bereich ein oder mehrere - z.B. 1 bis 5 - solche getrennt zu regelnde Stützelemente vorhanden.

[0017] Der Walzenmantel ist bevorzugt aus Verbundstoff gefertigt. Unter Verbundstoff ist eine Konstruktion zu verstehen, die sich aus Verstärkungsfasern, z.B. Kohlenstoff-, Bor- oder Glasfasern oder einem Gemisch derselben, die sich in Mantellängsrichtung und/oder in Umfangsrichtung erstrecken können, und einem Matrixmaterial polymerer, keramischer oder metallischer

Art zusammensetzt. Als keramisches Material kommen verschiedene Oxide und Karbide, wie z.B. Al-, B-, Cr, Ti-, Si-, Sn-, W-, Zn- und Zr-Oxide und -Karbide oder deren Gemische sowie verschiedenartige Nitride, wie z.B. BN und Si_3N_4 in Frage. Um zu verhindern, dass Öl durch den Mantel dringt oder dass es zu einer Delaminierung der Konstruktion kommt, und eventuell auch zwecks Erhöhung der mechanischen Widerstandsfähigkeit des Verbundstoffmantels kann die Innenseite des Verbundstoffmantels wenigstens über die von den Stützelementen bestimmte axiale Länge beschichtet sein. Der flexible Mantel kann auch aus dünnem, unter etwa 15 mm, bevorzugt unter etwa 10 mm dickem Metallband oder -blech, das außenseitig mit einem elastischen oder harten Beschichtungsstoff beschichtet ist, gefertigt werden. Der dünne Metallmantel besteht bevorzugt aus Spiralnahtrohr.

[0018] Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung die Linienkraftverteilung der Walze in einem der Randbereiche des Mantels 13 in verschiedenen Fällen. Die Linienkraftverteilung der dem Stand der Technik entsprechenden einzonigen Walze mit Stahlgussmantel trägt die Bezugszahl 10. Wie ersichtlich, nimmt die Linienkraft im Randbereich eine scharfe, wellige Form an. Die Bezugszahl 11 ist der Linienkraftverteilung einer CD-Walze mit Stahlgussmantel zugeordnet; auch hier zeigt die Kurve im Randbereich einen ungleichmäßigen Verlauf, der jedoch kürzer als bei dem Linienkraftprofil 10 ist. Die Bezugszahl 12 wiederum ist der mit der erfindungsgemäßen, mit flexiblem Mantel arbeitenden Lösung erzielbaren Linienkraftverteilung zugeordnet, die auch im Randbereich einen im Wesentlichen gleichmäßigen Verlauf zeigt. In Fig. 2 sind als Beispiel zwei separat regelbare Randbereich-Stützelemente mit den Bezugszeichen Z_{R1} und Z_2 eingezeichnet.

[0019] Die Gegenwalze der erfindungsgemäßen einzonigen, mit flexiblem Mantel versehenen Durchbiegungseinstellwalze wurde aus einer Gruppe gewählt, zu der zählen: Thermowalze, ein- oder mehrzonige Durchbiegungseinstellwalze, Hohlwalze und schwimmende Durchbiegungseinstellwalze.

[0020] Eine bevorzugte Anwendung besteht darin, die Walze mit Verbundstoffmantel auszustatten und im Mehrwalzenkalanders als unterste Walze mit einer Thermowalze als Gegenwalze einzusetzen. Die erfindungsgemäße Walzenlösung eignet sich auch z.B. für den Mattkalanders, wo als Gegenwalze dann z.B. eine ein- oder mehrzonige Durchbiegungseinstellwalze, eine Hohlwalze oder eine schwimmende Walze eingesetzt werden kann.

Patentansprüche

1. Durchbiegungseinstellwalze für Papier-/Kartonmaschinen oder Ausrüstungsmaschinen, die ein feststehendes Querhaupt (1) und einen daran drehbar gelagerten, durch hydrostatische Stützelemente (5) am Querhaupt abgestützten Walzenmantel (2) umfasst, wobei die Walze mit der Gegenwalze einen Nip bildet, wobei der Walzenmantel (2) aus flexiblem Werkstoff gefertigt ist, wobei im Querhaupt der Walze eine gemeinsame Bohrung vorhanden ist, von der aus das Druckmedium mit gemeinsam regelbarem, gleichmäßigen Druck auf zwischen den Randbereichen befindliche Stützelemente verteilbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beaufschlagung der im Randbereich der zu behandelnden Materialbahn befindlichen Stützelemente (5) mit Belastungsdruck wahlfrei separat von dem einheitlichen Druck, der zwischen den Randbereichen liegenden Stützelementen herrscht, regelbar ist, und dass die Walze an beiden Enden wenigstens je ein getrennt regelbares Stützelement aufweist.
2. Walze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an beiden Enden der Walze im Randbereich je 2-5 getrennt regelbare Stützelemente vorhanden sind.
3. Walze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Walzenmantel aus Verbundstoff (Composite) gefertigt ist, der Verstärkungsfasern, wie z.B. Kohlenstoff-, Bor- oder Glasfasern oder deren Gemische, die sich in Mantellängsrichtung und/oder in Umfangsrichtung erstrecken können, und Matrixmaterial polymerer, keramischer oder metallischer Art enthält.
4. Walze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Walzenmantel aus dünnem,

unter etwa 15 mm dickem, bevorzugt unter ca. 10 mm dickem Metallband oder -blech, das außenseitig eine flexible Beschichtung hat, gefertigt ist.

5. Walze nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Walzenmantel aus Metallband/-blech im Spiralnahtverfahren hergestellt ist.
6. Walze nach irgendeinem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Gegenwalze eine Walze aus der Gruppe dient, zu der gehören: Thermowalze, Einzonen- oder Mehrzonen-Durchbiegungseinstellwalze, Hohlwalze und schwimmende Durchbiegungseinstellwalze.
7. Kalandrier, der wenigstens eine Walze und deren Gegenwalze umfasst, mit wenigstens einer Walze, die eine einzonige Durchbiegungseinstellwalze ist, deren Walzenmantel (2) aus flexiblem Werkstoff hergestellt ist, wobei Stützelemente der Walze über eine gemeinsame Bohrung mit regelbaren, jedoch gleichgroßem Belastungsdruck beaufschlagbar sind, wobei die Beaufschlagung der in den Randbereichen der zu behandelnden Materialbahn befindlichen Stützelemente mit Belastungsdruck wahlfrei von dem einheitlichen Druck, der zwischen den Randbereichen liegenden Stützelemente herrscht, getrennt regelbar ist, wobei die Walze an beiden Enden wenigstens je ein getrennt regelbares Stützelement aufweist, und wobei als Gegenwalze eine Walze aus der Gruppe dient, zu der gehören: Thermowalze, Einzonen- oder Mehrzonen-Durchbiegungseinstellwalze, Hohlwalze und schwimmende Durchbiegungseinstellwalze.
8. Kalandrier nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchbiegungseinstellwalze die in Unterposition sich befindliche Walze eines Mehrwalzenkalandriers ist.
9. Kalandrier nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenseite des Verbundmantels wenigstens über die von den Stützelementen (5) bestimmte axiale Länge beschichtet ist.
10. Verfahren zum Kontrollieren einer Linienkraftverteilung des Randbereichs im Nip, der von einer einzonigen Durchbiegungseinstellwalze, die ein feststehendes Querhaupt (1) und einen daran drehbar gelagerten, durch hydrostatische Stützelemente (5) am Querhaupt abgestützten Walzenmantel (2) umfasst, und einer Gegenwalze, die aus einer Durchbiegungseinstellwalze oder einer Thermowalze besteht, gebildet wird, wobei der Walzenmantel (2) der einzonigen Durchbiegungseinstellwalze aus flexiblem Werkstoff gefertigt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass Stützelemente (5) mit gleichgroßem Belastungsdruck beaufschlagt werden, wobei jedoch die Belastungsdruckbeaufschlagung von wenigstens je einem im Randbereich der Materialbahn befindlichen Stützelement (5) wahlfrei separat von dem einheitlichen Druck, der zwischen den Randbereichen liegenden Stützelemente herrscht, geregelt werden kann.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

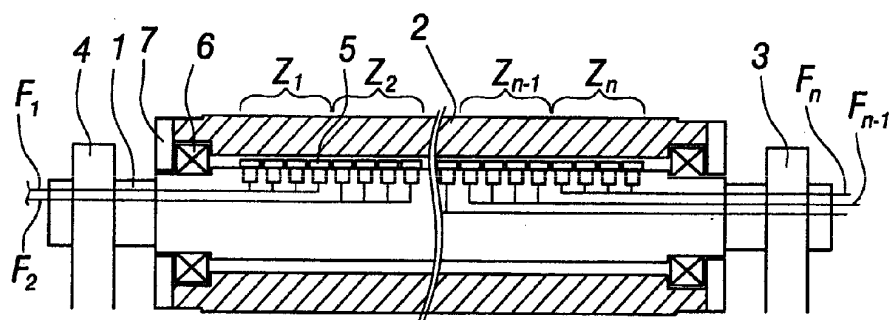


Fig. 1

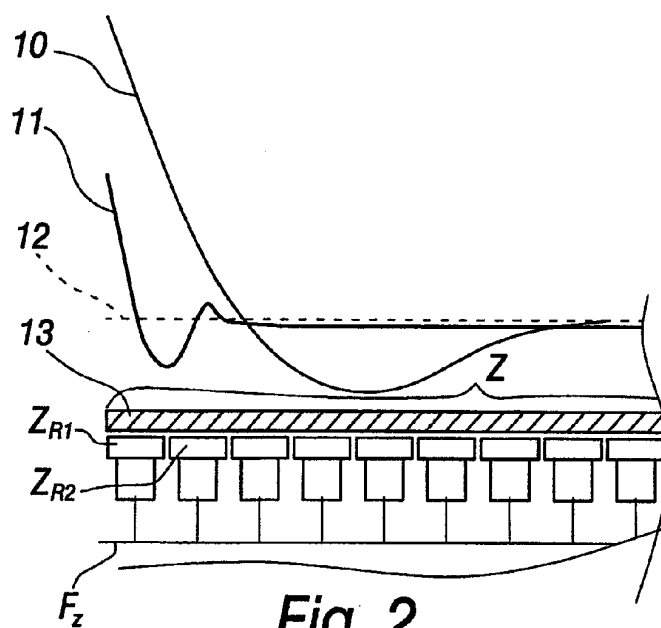


Fig. 2