

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 369 369 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.12.2003 Patentblatt 2003/50(51) Int Cl.7: **B65H 23/025, B41F 13/02**(21) Anmeldenummer: **03405400.7**(22) Anmeldetag: **03.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

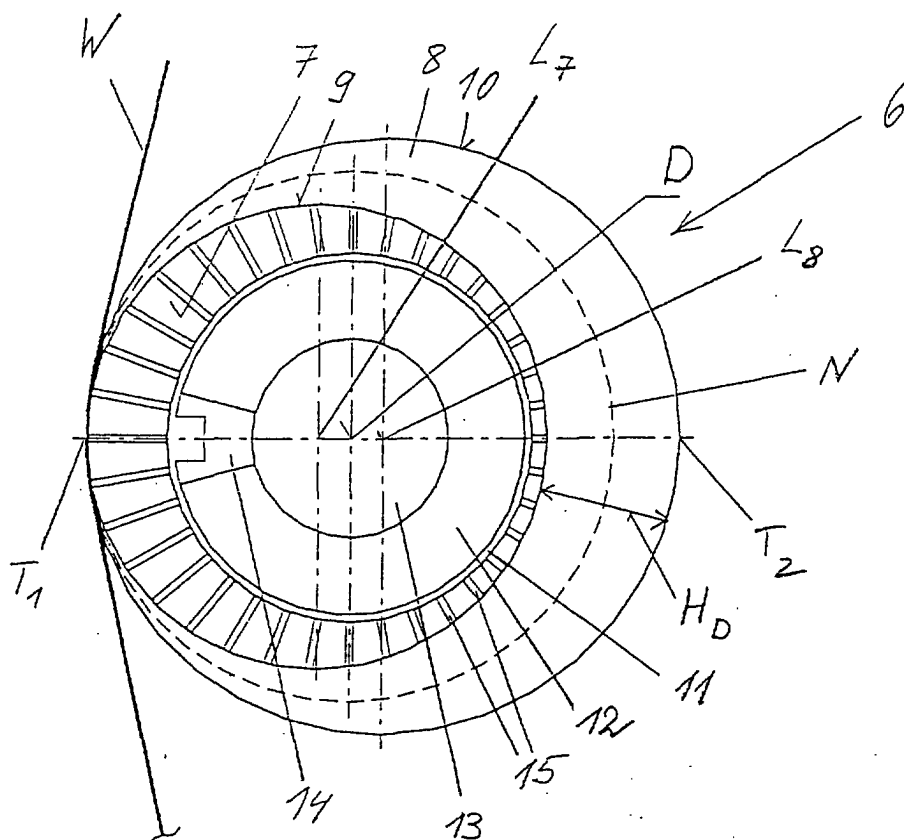
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK(71) Anmelder: **Maschinenfabrik Wifag
3001 Bern (CH)**(72) Erfinder: **Langsch, Robert
3045 Ortschwaben (DE)**(30) Priorität: **06.06.2002 DE 10225199**(54) **Fluidbeaufschlagter FanOut-Kompensator**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen FanOut-Kompensator für eine Druckmaschine, der ein Rotationskörpergebilde (6) umfasst, das entlang einer Längsachse (D) nebeneinander alternierend Fußabschnitte (7) und Kopfabschnitte (8) aufweist, die eine wellenförmige Oberfläche bilden (9,10), um eine zu bedruckende Bahn, die das Rotationskörpergebilde um-

schlingt, quer zu einer Förderrichtung der Bahn wellenförmig zu verformen. In dem Rotationskörpergebilde sind Fluidkanäle (15) gebildet, die an der Oberfläche des Rotationskörpergebildes münden. Das Rotationskörpergebilde weist einen mit den Fluidkanälen verbundenen Fluidanschluss (13,14) auf, um ein Druckfluid zu den Fluidkanälen und durch die Fluidkanäle an die Oberfläche des Rotationskörpergebildes zu führen.

*Fig. 2*

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Kompensation des FanOut durch Beeinflussung der Breite einer Bahn, die in der Druckmaschine bedruckt wird. Hierbei betrifft die Erfindung sowohl einen FanOut-Kompensator als auch ein Verfahren zur Kompensation des FanOut. Der FanOut-Kompensator kann bereits in der Druckmaschine eingebaut oder, noch außerhalb der Druckmaschine, für den Einbau zum Zwecke der FanOut-Kompensation vorgesehen sein. Bei der Druckmaschine handelt es sich um eine Maschine, die nass druckt, bevorzugt unter Verwendung eines Feuchtmittels. Der Offsetdruck soll hier als Beispiel besonders genannt werden. Insbesondere kann die Druckmaschine eine Zeitungsdruckmaschine für den Druck von großen Zeitungsauflagen sein. Die Bahn wird vorzugsweise endlos durch die Maschine geführt und von einer Rolle abgewickelt, d.h. die Druckmaschine ist in solcher Ausführung eine Rollendruckmaschine und besonders bevorzugt eine Rollenrotationsdruckmaschine.

[0002] Bei Druckmaschinen treten aufgrund von in die Bahn eingedrungener Flüssigkeit Querdehnungsänderungen auf. Dieses als FanOut bekannte Phänomen hat zur unliebsamen Folge, dass sich die quer zur Bahnförderrichtung gemessene Breite der Bahn zwischen zwei Druckspalten, in denen die Bahn nacheinander bedruckt wird, ändert. Das Phänomen des Fan-Out kann grundsätzlich zwar allein durch die eingedrungene Farbe hervorgerufen werden, praktisch bedeutsam ist der FanOut jedoch insbesondere in dem mit Feuchtmittel arbeitenden Druck wegen der damit verbundenen Feuchtung der Bahn. Die in dem bahnaufwärtigen Druckspalt befeuchtete Bahn quillt auf ihrem Weg und wird bis zu dem nächstfolgenden, bahnaufwärtigen Druckspalt der zwei Druckspalte breiter. Falls Maßnahmen für eine Kompensation der Breitenänderung nicht ergriffen werden, führt dies zu Druckfehlern in Bahnquerrichtung.

[0003] Aus der EP 1 101 721 A1 sind Vorrichtungen zur Kompensation des FanOut für den Rollenrotationsdruck bekannt, mit denen die Bahn quer zu ihrer Förderrichtung wellenförmig verformt wird, bevor sie in einen nachfolgenden Druckspalt, in dem sie bedruckt wird, einläuft. Die Breite der Bahn wird der Breitenänderung, die aufgrund des FanOut zu erwarten ist, im vorhinein angepasst korrigiert, d.h. kompensiert. Die Erfindung betrifft insbesondere auch FanOut-Kompensatoren, wie sie aus der EP 1 102 721 A1 bekannt sind und betrifft ferner insbesondere auch die damit ausführbaren Verfahren der FanOut-Kompensation.

[0004] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die FanOut-Kompensation zu verbessern. Insbesondere soll die FanOut-Kompensation den Druckprozess nicht ihrerseits negativ beeinflussen.

[0005] Die Erfindung betrifft die FanOut-Kompensation in einer Druckmaschine mit Hilfe eines FanOut-Kompensators, der ein Rotationskörpergebilde umfasst, das

von einer zu bedruckenden Bahn umschlungen wird. Der Umschlingungswinkel sollte wenigstens 3° betragen. Ein Umschlingungswinkel von 5° oder mehr, beispielsweise 10° , wird jedoch bevorzugt. Der Umschlingungswinkel kann bis zu 180° betragen. Der Bahn wird aufgrund der Umschlingung und der in Förderrichtung wirkenden Bahnlängsspannung von dem Rotationskörpergebilde quer zur Förderrichtung ein Wellenprofil eingeprägt. Die Breite der Bahn wird durch das Einprägen des Wellenprofils entsprechend der Amplitude des Wellenprofils verringert, um die durch den FanOut hervorgerufene Vergrößerung der Breite zu kompensieren. Die Bahn sollte in möglichst guter Näherung in den beiden dem FanOut-Kompensator im Weg der Bahn nächstbenachbarten Druckspalten, d.h. in den Druckspalten, zwischen denen der FanOut-Kompensator angeordnet ist, je die gleiche Breite haben.

[0006] Nach der Erfindung wird zwischen der Oberfläche des Rotationskörpergebildes und der Bahn ein Fluidspalt erzeugt, so dass die Bahn eine möglichst kleine Kontaktfläche und bevorzugt überhaupt keinen unmittelbaren Kontakt mit dem Rotationskörpergebilde hat, sondern entsprechend der Dicke des Fluidspalts von der Oberfläche des Rotationskörpergebildes beabstandet ist. Durch die Erfindung werden somit aufgrund der FanOut-Kompensation auf die Bahn wirkende Reibungskräfte minimiert und die Bahnlängsspannung zwischen den Druckspalten vorteilhafterweise weit weniger als bei den FanOut-Kompensatoren aus dem Stand der Technik verändert. Falls die dem Rotationskörpergebilde zugewandte Unterseite der Bahn mit Druckfarbe bedruckt ist, wird ferner die Gefahr verringert, im Idealfall eliminiert, das von der Unterseite der Bahn Druckfarbe auf das Rotationskörpergebilde übertragen werden kann.

[0007] Ein erfindungsgemäßer FanOut-Kompensator umfasst ein Rotationskörpergebilde, das entlang seiner Längsachse nebeneinander alternierend Fußabschnitte und Kopfabschnitte aufweist, die eine wellenförmige Oberfläche bilden, um die zu bedruckende Bahn quer zu der Bahnförderrichtung wellenförmig zu verformen. Die Fußabschnitte bilden die Wellentäler und die Kopfabschnitte die Wellenberge eines Wellenprofils. In dem Rotationskörpergebilde sind Fluidkanäle gebildet, die an der Oberfläche des Rotationskörpergebildes münden. Das Rotationskörpergebilde weist ferner wenigstens einen mit den Fluidkanälen verbundenen Fluidanschluss auf, über den die Fluidkanäle mit einem Druckfluid versorgt werden können. Das über den Fluidanschluss in die Fluidkanäle eingeleitete Druckfluid wird von den Fluidkanälen an die wellenförmige Oberfläche des Rotationskörpergebildes geführt und tritt an den Mündungsstellen an der Oberfläche unter Druck aus, so dass sich zwischen der Oberfläche und der Unterseite der Bahn ein Fluidpolster in Form des genannten Fluidspalts bildet.

[0008] Das Druckfluid ist vorzugsweise ein unter Druck stehendes Gas. Druckluft wird besonders bevor-

zugt.

[0009] Die Mündungsstellen der Fluidkanäle können über die Oberfläche des Rotationskörpers gleichmäßig in axialer Richtung und gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sein. Die Dichte der Mündungsstellen pro Flächeneinheit der Oberfläche kann jedoch bei vorzugsweise gleichmäßiger Verteilung in Umfangsrichtung in axialer Richtung periodisch mit der Periode der Kopf- und Fußabschnitte variieren. So kann die Flächendichte der Mündungsstellen in den von den Kopfabschnitten gebildeten Oberflächenabschnitten dichter sein als in den von den Fußabschnitten gebildeten Oberflächenabschnitten, um Axialströmungen aus den Kopfabschnitten in die Fußabschnitte zu kompensieren.

[0010] Die Fluidkanäle können als Bohrungen gebildet sein und sich von ihren Mündungsstellen an der Oberfläche durch die Kopfabschnitte und/oder Fußabschnitte des Rotationskörpergebildes hindurch nach radial einwärts bis in einen oder gegebenenfalls mehrere Hohlräume erstrecken, durch den oder die sie mit einer Fluidquelle verbunden oder verbindbar sind. Solche Bohrungen können insbesondere gerade und unverzweigt gebildet sein. Bohrungen können im unmittelbaren Wortsinn gebohrt oder aber durch eine andere Art der Bearbeitung, beispielsweise mittels Laser, erhalten werden.

[0011] Jeder der Fluidkanäle kann von jedem der anderen Fluidkanäle getrennt sein und jeweils eine einzige Mündungsstelle bilden. Die Fluidkanäle oder ein Teil der Fluidkanäle kann sich jedoch auch zur Oberfläche des Rotationskörpergebildes hin verzweigen und dort je mehrere Mündungsstellen bilden. Es können auch zwischen den Fluidkanälen Querverbindungen bestehen.

[0012] Es entspricht auch einer bevorzugten Ausführungsform, die Kopfabschnitte und/oder die Fußabschnitte des Rotationskörpergebildes mit einer für die Fluidleitung ausreichenden Porosität auszustatten, um die Fluidkanäle zu erhalten. Die Porosität ist vorzugsweise eine offene Porosität, so dass die miteinander verbundenen Poren des porösen Materials die Fluidkanäle bilden. Für die Ausbildung poröser Kopfabschnitte und/oder Fußabschnitte eignet sich insbesondere die Urformung durch Formpressen eines Pulvers, vorzugsweise eines Metallpulvers, mit anschließender oder gleichzeitiger Sinterung des Presslings. Falls die Fußabschnitte und/oder die Kopfabschnitte Fluidkanäle durch Materialporosität bilden, können nachträglich auch noch Bohrungen eingearbeitet werden, so dass die Fluidkanäle in ihrer Gesamtheit zu einem Teil Porenkanäle und zu einem weiteren Teil Bohrungen sind.

[0013] Die Kopfabschnitte und Fußabschnitte können separat gebildet und alternierend entlang der Längsachse nebeneinander angeordnet sein. So können die Kopfabschnitte und die Fußabschnitte beispielsweise von Rollen gebildet werden, die um die Längsachse drehgelagert sind. Es können auch die Kopfabschnitte um eine gemeinsame Längsachse und die Fußabschnitte ebenfalls um eine gemeinsame, andere Längs-

achse drehgelagert sein, wobei die beiden Längsachsen ihrerseits für eine Verstellung des Wellenprofils des Rotationskörpergebildes relativ zueinander parallel verlagerbar sind, wie dies insbesondere in der EP 1 101 721 A1 beschrieben ist. Die Kopfabschnitte und die Fußabschnitte wären in solcher Ausbildung um eine einzige, gemeinsame Hohlachse oder um zwei zueinander parallele Hohlachsen drehbar gelagert, durch die das Fluid zugerührt werden kann.

[0014] Nicht zuletzt aufgrund der Erfindung kann auf eine Drehlagerung der Kopf- und Fußabschnitte jedoch bei solchen Rotationskörpergebilden gänzlich verzichtet werden, deren auf die Bahn wirkendes Wellenprofil nicht veränderbar ist. Insbesondere ist es nicht erforderlich, dass das Rotationskörpergebilde frei drehbar ist. Das Rotationskörpergebilde muss insbesondere nicht der Bahngeschwindigkeit folgen.

[0015] Eine Drehlagerung des Rotationskörpergebildes ist dennoch von Vorteil, um nämlich das von der Oberfläche des Rotationskörpergebildes gebildete Wellenprofil verstellen zu können. Eine Drehbewegung des Rotationskörpergebildes findet in besonders bevorzugter Ausrichtung jedoch nur zum Zwecke der Verstellung statt, während das Rotationskörpergebilde dann im optimal eingestellten Zustand stillsteht, d.h. nicht um seine Längsachse dreht. Soweit bei einem verstellbaren Rotationskörpergebilde im Folgenden die Längsachse als Drehachse bezeichnet wird, so kann dies zwar grundsätzlich auch ein um die Drehachse frei drehbar gelagertes Rotationskörpergebilde bezeichnen, in erster Linie ist jedoch ein Rotationskörpergebilde gemeint, das nur zum Zwecke der Verstellung des von ihm gebildeten Oberflächenprofils um seine Drehachse verdreht wird.

[0016] In einer ersten Ausführungsform ist das Rotationskörpergebilde ein einstückiger Rotationskörper mit einer entlang der Längsachse rotationssymmetrischen Oberfläche. Das Wellenprofil dieses Rotationskörpers ist nicht veränderbar. Dieser Rotationskörper kann zwar um seine Längsachse frei drehbar gelagert sein, vorzugsweise ist er jedoch nicht drehbar in einem Gestell der Druckmaschine gelagert. Die Bezeichnung „Rotationskörper“ ist im Falle der nicht drehbaren Lagerung auf die vorzugsweise runde, besonders bevorzugt um die Längsachse rotationssymmetrische Oberfläche des Rotationskörpers bezogen.

[0017] In einer bevorzugten zweiten Ausführungsform ist ein Rotationskörper, der die radial vorstehenden Kopfabschnitte und die radial zurückstehenden Fußabschnitte alternierend entlang der Längsachse nebeneinander ebenfalls in einem Stück bildet, um die Längsachse drehbar gelagert, um das von den Kopf- und Fußabschnitten gebildete Wellenprofil verändern zu können. In der zweiten Ausführungsform sind die Merkmale der Einstückigkeit und Verstellbarkeit zusammengerührt, indem die zwischen den Kopfabschnitten und den Fußabschnitten bestehenden radialen Höhendifferenzen von minimalen Werten, die sie entlang einer zu der Drehachse parallel versetzten ersten Gerade aufwei-

sen, in Umfangsrichtung um die Drehachse bis zu Maximalwerten zunehmen. Die Maximalwerte weisen die radialen Höhendifferenzen entlang einer zu der Drehachse parallel versetzten zweiten Geraden auf. Die erste Gerade und die zweite Gerade sind vorzugsweise Tangenten an sämtliche Kopfabschnitte, falls nämlich alle Kopfabschnitte in Bezug auf die Drehachse die gleiche radiale Höhe haben. Ist dies nicht der Fall, so sind die beiden Geraden jeweils die Tangente an den am weitesten vorstehenden Kopfabschnitt oder die Gruppe der am weitesten vorstehenden Kopfabschnitte. Für die Verstellung des Rotationskörpers genügt eine Drehbewegung um die für den gesamten Rotationskörper einheitliche Drehachse.

[0018] Auch ein Rotationskörper nach der zweiten Ausführungsform ist in der Druckmaschine einfach montierbar und kann in gleicher Weise wie andere Rotationskörper der Druckmaschine, beispielsweise Umlenkwalzen, drehgelagert sein.

[0019] Obgleich in der ersten und der zweiten Ausführungsform vorzugsweise ein einziger, einstückiger Rotationskörper das gesamte Rotationskörpergebilde des FanOut-Kompensators bildet, soll nicht ausgeschlossen sein, dass einige wenige solcher Rotationskörper, beispielsweise zwei oder drei Rotationskörper oder auch drehsteif verbundene Kopf- und Fußabschnitte, entlang einer gemeinsamen Längsachse, die in der zweiten Ausführungsform mit der Drehachse zusammenfällt, nebeneinander angeordnet sind.

[0020] Die auf die Bahn wirkende Oberfläche des Rotationskörpergebildes ist in Umfangsrichtung vorzugsweise überall gerundet. Hierzu kann die Oberfläche entlang der Längsachse des Rotationskörpergebildes insbesondere überall einen Kreis bilden. Vorzugsweise sind die von den Kopfabschnitten gebildeten Oberflächenabschnitte rund in Bezug auf die Längsachse nach radial außen gewölbt und die von den Fußabschnitten gebildeten Oberflächenabschnitte rund in Bezug auf die Längsachse nach radial innen gewölbt. Dies gilt vorzugsweise überall über den Umfang des Rotationskörpergebildes. Ferner sollten die Kopf- und Fußabschnitte an der Oberfläche weich ineinander übergehen, d.h. an den Übergangsstellen in Axialrichtung stetig differenzierbar sein, indem sie tangential ineinander übergehen.

[0021] An einer aufgrund ihrer einfachen Herstellbarkeit ebenfalls bevorzugten Ausführung entspricht es, dass die von Kopfabschnitten gebildeten Oberflächenabschnitte in Axialrichtung über einen Teil ihrer Länge oder über ihre gesamte Länge gerade sind. Die Übergangsstellen zwischen den von den Fußabschnitten und den Kopfabschnitten gebildeten Oberflächenabschnitten sollten jedoch auch in dieser Ausführung über den Umfang des Rotationskörpers überall weich ineinander übergehen.

[0022] Ein Rotationskörpergebilde aus Kopfabschnitten und Fußabschnitten, die relativ zueinander nicht verdrehbar sind und in bevorzugten Ausführungsfor-

men alle oder zu einem Teil von einem oder einigen wenigen Rotationskörpern in einem Stück gebildet werden, erleichtert die Versorgung der Oberfläche mit dem Druckfluid erheblich. Während bei einzeln drehgelagerten Kopf- und Fußabschnitten für jeden dieser Kopfund Fußabschnitte ein eigener Fluidrehanschluss geschaffen werden muss, genügt für die relativ zueinander nicht verdrehbaren Kopf- und Fußabschnitte ein gemeinsamer Anschluss. Solch ein Anschluss wird vorzugsweise von einer Hohlachse geschaffen, auf der die relativ zueinander nicht verdrehbaren Kopf- und Fußabschnitte gelagert sind.

[0023] Im Falle eines nicht verstellbaren Rotationskörpergebildes können die Kopf- und Fußabschnitte je separat gebildet und auf der Hohlachse nicht verdrehbar befestigt sein. Vorzugsweise sind in diesem Fall die Kopf- und Fußabschnitte jedoch in einem Rotationskörper in einem Stück gebildet, der im Inneren einen Hohlraum, beispielsweise eine zentrale Bohrung, in einer ausreichenden Länge aufweist, um die gesamte wirksame Oberfläche des Rotationskörpers mit dem Fluid zu versorgen. In der besonders bevorzugten zweiten Ausführungsform, in der das auf die Bahn wirkende Wellenprofil des Rotationskörpergebildes veränderbar ist, kann ein Rotationskörper, der sämtliche oder einen Teil der Kopf- und Fußabschnitte in einem Stück bildet, auf der Hohlachse drehbar gelagert sein. Die Hohlachse kann alternativ durch eine Hohlwelle ersetzt werden, d. h. der Rotationskörper bildet selbst den oder die beiden Lagerzapfen für seine Drehlagerung. Die Drehlagerung des Rotationskörpers auf einer Hohlachse, die in dem Gestell der Druckmaschine selbst nicht drehbar montiert ist, wird jedoch bevorzugt. Ein Vorteil der Drehlagerung auf einer Hohlachse ist, dass hierdurch eine Fluidzufuhr auf einfachere Weise auf den in Umfangsrichtung bezogenen Teil der wellenförmigen Oberfläche beschränkt werden kann, der auf die Bahn wirkt.

[0024] Soweit durch die Unteransprüche weitere Merkmale oder vorstehend beschriebene Merkmale auch in anderen Zusammenhängen offenbart werden, wird auf die Unteransprüche verwiesen.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben. An den Ausführungsbeispielen offenbart werdende Merkmale bilden je einzeln und in jeder Merkmalskombination die Gegenstände der Ansprüche vorteilhaft weiter. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Druckturm mit einem Rotationskörper nach der Erfindung,
- Fig. 2 den Rotationskörper in einer ersten Ausführung in einer ersten Drehwinkelposition in einem Querschnitt,
- Fig. 3 den Rotationskörper in einer zweiten Drehwinkelposition in einem Querschnitt,
- Fig. 4 den Rotationskörper in einer Längsansicht und teilweisem Längsschnitt und in einem Querschnitt,
- Fig. 5 den Rotationskörper in einem weiteren

- Querschnitt,
 Fig. 6 einen Ausgangskörper, aus dem durch eine materialabnehmende Bearbeitung ein Rotationskörper in einer zweiten Ausführung gebildet wird,
 Fig. 7-14 den Rotationskörper der zweiten Ausführung in unterschiedlichen Drehwinkellagen, und
 Fig. 15 einen Rotationskörper in einer dritten, vereinfachten Ausführung in einer Längsansicht und teilweisem Längsschnitt.

[0026] Fig. 1 zeigt einen Achterturm mit vier Druckwerken. Die vier Druckwerke sind in dem Druckturm übereinander zu zwei H-Brücken angeordnet. Jedes der Druckwerke umfasst zwei Gummituchzylinder und zwei Plattenzylinder, d.h. je ein Plattenzylinder für einen der Gummituchzylinder. Die Gummituchzylinder bilden zwischen sich Druckspalte 1 bis 4, durch die eine Bahn W gefördert und von den andrückenden Gummituchzylindern beidseitig bedruckt wird. Vor dem in Förderrichtung ersten Druckwerk ist eine Einlaufwalze und hinter dem in Förderrichtung letzten Druckwerk ist eine Auslaufwalze in bekannter Weise angeordnet, die als Zugwalzen ausgebildet sein können, um eine bestimmte Bahnspannung einzustellen.

[0027] Die Bahn W wird im Nassoffset bedruckt. Hierbei nimmt die Bahn W Feuchtigkeit auf und quillt. Ohne Korrekturmaßnahmen würde die quer zur Förderrichtung der Bahn W gemessene Bahnbreite von Druckspalt zu Druckspalt zunehmen, und es würden die in den Druckspalten 1 bis 4 hintereinander aufgedruckten Druckbilder in Querrichtung der Bahn nicht aufeinanderpassen, d.h. es entstünden Passerfehler in Querrichtung. Dieses Phänomen ist als "Fanout" bekannt. Der Breitenzuwachs wäre zwischen den beiden H-Brücken, d.h. zwischen den Druckspalten 2 und 3, am größten, da dort der Weg von Spalt zu Spalt länger als zwischen zwei Druckspalten einer Brücke ist.

[0028] Um Passerfehler in Querrichtung zu verhindern oder zumindest zu verringern, wird die Bahnbreite auf dem Weg der Bahn W von dem Druckspalt 2 zu dem in der dargestellten Druckproduktion unmittelbar folgenden Druckspalt 3 verringert. Zu diesem Zweck ist zwischen den Druckspalten 2 und 3 ein Fanout-Kompensator angeordnet. Der Fanout-Kompensator umfasst einen Rotationskörper 6, der gleichzeitig auch als Umlenkwalze verwendet werden kann. Der Rotationskörper 6 ist unmittelbar vor dem Druckspalt 3 angeordnet und erfüllt in dieser Anordnung gleichzeitig auch die Funktion der Geradföhrung für die Bahn W, so dass die Bahn W umschlingungsfrei in den Druckspalt 3 einläuft.

[0029] In Fig. 1 ist auch eine alternative Druckposition angedeutet, in der die Bahn W lediglich durch die beiden unteren Druckspalte 1 und 2 geführt wird, während eine andere Bahn W' über den Rotationskörper 6 geführt und nach Umlenkung in den nächstfolgenden Druckspalt 3 gerade einläuft.

[0030] Der Rotationskörper 6 ist walzenförmig, weist jedoch im Unterschied zu einer einfachen, glatten Walze eine in Längsrichtung gewellte Oberfläche auf. Umschlingung und Bahnspannung sorgen dafür, dass die Bahn entsprechend dem Oberflächenwellenmuster des Rotationskörpers 6 verformt und dadurch die Bahnbreite verringert wird. Für die Umschlingung des Rotationskörpers 6 sorgt eine Umlenkwalze 5, über die die Bahn W unter einem Winkel zu der geraden Verbindungslinie zwischen dem Rotationskörper 6 und dem nächstfolgenden Druckspalt 3 zu dem Rotationskörper 6 geführt wird. In der alternativen Druckproduktion, in der die Bahn W' bereits winkelig zu dieser geraden Verbindungslinie einläuft und der Rotationskörper 6 in Doppelfunktion auch als Umlenkwalze dient, sind zusätzliche Umlenkmittel nicht erforderlich.

[0031] In den Figuren 2 und 3 ist der Rotationskörper 6 in einem ersten Ausführungsbeispiel je im gleichen Querschnitt, allerdings in zwei extremen Drehwinkelpositionen dargestellt. Fig. 4 zeigt den Rotationskörper in einer Längsansicht und teilweise im Längsschnitt.

[0032] Der Rotationskörper 6 ist um eine Längsachse D drehbar in einem Gestell der Druckmaschine gelagert. Die Längsachse D wird im folgenden daher als Drehachse bezeichnet. Der Rotationskörper 6 ist in einem Stück in einem Verfahren der Urformung oder Umformung, beispielsweise Schmieden im Gesenk, geformt und an der Oberfläche feinbearbeitet, vorzugsweise nur gleichmäßig glatt gearbeitet. Der Rotationskörper 6 im Ganzen in Bezug auf die Drehachse D nicht rotationssymmetrisch.

[0033] Wie aus der Zusammenschau der Figuren 2 bis 4 zu erkennen ist, bildet die Oberfläche des Rotationskörpers 6 bei einem einzigen Wert eines um die Drehachse D laufenden Drehwinkels eine zu der Drehachse D parallele Gerade T_1 . In allen anderen Drehwinkeln hat die Oberfläche Wellenform mit einer in Axialrichtung regelmäßig gerundeten, sinusartigen Wellenkontur. Die Axialabschnitte des Rotationskörpers 6, die die Wellentäler bilden, werden im folgenden als Fußabschnitte 7 und die Axialabschnitte, die die Wellenberge bilden, werden im folgenden als Kopfabschnitte 8 bezeichnet. Von der Gerade T_1 ausgehend vergrößert sich die radiale Höhendifferenz H_D der Wellenkontur in Umfangsrichtung um die Drehachse D kontinuierlich in beide Drehrichtungen bis zu einer zweiten Gerade T_2 . Die Geraden T_1 und T_2 liegen einander in Bezug auf die Drehachse D diametral gegenüber, d.h. die Geraden T_1 und T_2 erstrecken sich in einer Ebene mit der Drehachse D. Die radiale Höhendifferenz H_D ist die Amplitude der Wellenkontur. Entlang der zweiten Geraden T_2 betragen die radialen Höhendifferenzen H_D 4 mm. Diese maximalen Höhendifferenzen, die im Ausführungsbeispiel gleich sind, sollten wenigstens 2 und höchstens 10 mm betragen.

[0034] Die Geraden T_1 und T_2 sind Tangenten an die Kopfabschnitte 8, d.h. sie berühren die Kopfabschnitte 8 gerade in ihren Scheiteln. Sie entstammen einem die

Kopfabschnitte 8 umhüllenden, geraden Hüllzylinder. Wird die Tangente T_1 auf der Oberfläche des Hüllzylinders parallel verschoben, so wächst die Höhendifferenz H_D , die radial auf die Drehachse D zwischen den Scheiteln der Fußabschnitte 7 und den Scheiteln der Kopfabschnitte 8 gemessen wird, kontinuierlich bis die Tangente T_2 erreicht ist.

[0035] Eingezeichnet ist in den Figuren 2 bis 4 ferner eine Kreiszylindermantelfläche N, hinter der die Fußabschnitte 7 radial zurückstehen und über die die Kopfabschnitte 8 radial vorstehen. Die Zylinderfläche N teilt das Oberflächenprofil in jedem Längsschnitt in die Fußabschnitte 7 und die Kopfabschnitte 8.

[0036] Die Fußabschnitte 7 bilden Oberflächenabschnitte 9, und die Kopfabschnitte 8 bilden Oberflächenabschnitte 10. Die Oberflächenabschnitte 9 und 10 sind in Axialrichtung und in Umfangsrichtung gerundet, vorzugsweise überall kontinuierlich gekrümmt. Sie laufen in der Zylinderfläche N tangential ineinander, so dass in Axialrichtung überall eine gleichmäßige Wellenform mit kontinuierlichen, d.h. stetig differenzierbaren Übergängen zwischen den Oberflächenabschnitten 9 und 10 erhalten wird.

[0037] Die Oberfläche des Rotationskörpers 6 bildet überall entlang der Drehachse D im Querschnitt einen Kreis. In Fig. 3 ist der Kreisradius in den Scheiteln der Fußabschnitte 7 mit r_3 und in den Scheiteln der Kopfabschnitte 8 mit r_4 bezeichnet. Die mit L_7 und L_8 bezeichneten Mittelachsen dieser Scheitelskreise sind zu der Drehachse D exzentrisch je mit der Exzentrizität "e". Die Mittelachsen L_7 und L_8 erstrecken sich in der gleichen Ebene wie die Drehachse D. Die Mittelachsen der Querschnittskreise der Fußabschnitte 7 und auch die Mittelachsen der Querschnittskreise der Kopfabschnitte 8 wandern bei Annäherung an die neutrale Zylinderfläche N allmählich in Richtung auf die Drehachse D zu und fallen an den Übergangsstellen auf der neutralen Zylinderfläche N mit der Drehachse D zusammen.

[0038] In Bezug auf die neutrale Zylinderfläche N und die radiale Höhendifferenz H_D ist noch anzumerken, dass entlang jeder zu der Drehachse D parallelen Gerade der neutralen Zylinderfläche N die von den Oberflächenabschnitten 8 gebildeten Bögen genauso lang sind wie die von den Oberflächenabschnitten 10 gebildeten Bögen. Besonders bevorzugt sind diese Bögen der Oberflächenabschnitte 8 und 9 gleich, wenn man die Bögen der Oberflächenabschnitte 8 auf die Seite der jeweiligen Gerade der Zylinderfläche N klappt, an der die Bögen der Oberflächenabschnitte 10 verlaufen. Im Ausführungsbeispiel ist dies der Fall. Die Tangente T_1 , entlang der die radiale Höhendifferenz H_D den Wert "0" hat, erstreckt sich in der neutralen Zylindermantelfläche N. Im Ergebnis ändert sich ein mittlerer Bahnweg nicht, wenn der Rotationskörper 6 um die ortsfeste Drehachse D eine Verstell Drehbewegung ausführt, beispielsweise aus der in Fig. 2 gezeigten Drehwinkelposition minimaler Welligkeit in die in Fig. 3 gezeigte Drehwinkelposition maximaler Welligkeit. Der mittlere Weg der Bahn W ver-

läuft in jeder Drehwinkelposition des Rotationskörpers 6 auf der neutralen Zylinderfläche N, die aus diesem Grunde als "neutral" bezeichnet wird.

[0039] Der Rotationskörper 6 ist ein Hohlkörper mit einer sich über seine gesamte Länge erstreckenden, zentralen, kreiszylindrischen Bohrung 11. Durch die Bohrung erstreckt sich eine an dem Maschinengestell nicht drehbar befestigte Hohlachse 12. Der Rotationskörper 6 ist auf der Hohlachse 12 um die Drehachse D drehbar gelagert. Die feste Lagerung der Hohlachse 12 ist in Fig. 4 mit 16 bezeichnet. Die Verstell Drehbewegung des Rotationskörpers 6 relativ zu der Hohlachse 12 wird motorisch mittels eines Elektromotors 17 bewirkt, der über ein untersetzendes Zahnradgetriebe 18 den Rotationskörper 6 drehantreibt. Der Motor 17 ist das Stellglied einer Steuerung 19, die das Stellglied 17 für die Verstellung des Rotationskörpers 6 steuert, beispielsweise wie in der EP 1 101 721 A1 beschrieben, die diesbezüglich in Bezug genommen wird.

[0040] Der Rotationskörper 6 wird lediglich zum Zwecke der Verstellung, d.h. zur Veränderung seiner auf die Bahn W wirkenden Oberflächenkontur, drehverstellt. Im Übrigen wird er in der laufenden Druckproduktion über das Getriebe 18 von dem Stellglied 17 arretiert.

[0041] In der Hohlachse 12 ist durchgehend eine zentrale, axiale Bohrung 13 gebildet, die dazu dient, dem Rotationskörper 6 Druckluft zuzuführen. Ferner weist die Hohlachse eine Längsöffnung 14 auf. Der Rotationskörper 6 ist mit Fluidkanälen 15 versehen, die sich radial durch den Ringmantel des Rotationskörpers 6 erstrecken. Jeder der Fluidkanäle 15 ist als gerade Durchgangsbohrung gebildet, die sich bis in den von der Bohrung 11 gebildeten inneren Hohlraum erstreckt und an der Mantelaußenfläche des Rotationskörpers 6, d.h. an dessen Oberfläche, mündet. Die Fluidkanäle 15 sind in Umfangsrichtung um die Drehachse D des Rotationskörpers 6 gleichmäßig verteilt angeordnet. Sie können beispielsweise mit Hilfe eines Lasers in den Ringmantel des Rotationskörpers 6 eingearbeitet werden. Die Fluidkanäle 15 sind auch entlang der Drehachse D gleichmäßig verteilt angeordnet.

[0042] Die Fluidkanäle 15 sind über die Hohlachse 12 mit einer Druckluftquelle verbunden. Die Druckluft wird in die Bohrung 13 der Hohlachse 12 eingeleitet und gelangt über die Längsöffnung 14 in die Bohrung 11 und die Fluidkanäle 15. Die Längsöffnung 14 erstreckt sich über eine Länge, die ausreicht, die Fluidkanäle 15 über die gesamte axiale Länge der Wellenkontur gleichmäßig mit der Druckluft zu versorgen. Die Längsöffnung 14 ist von der Bohrung 13 aus zur Mantelaußenfläche der Hohlachse 12 verbreitert und überdeckt in Umfangsrichtung mehrere der Fluidkanäle 15. Sie öffnet und verbreitert sich in Richtung zu der Unterseite der umschlingenden Bahn W. Die Druckluft gelangt somit durch die Bohrung 13 und die Längsöffnung 14 unmittelbar radial unter die Fluidkanäle 15, die von der Bahn W überdeckt werden. Ein zwischen der Hohlachse 12 und der Mantelinnenfläche des Rotationskörpers 6 gebildeter Ring-

spalt bildet vorzugsweise einen Dichtspalt, um Druckluft-Leckverluste möglichst gering zu halten.

[0043] In Fig. 2 sind aufgrund der gewählten Querschnittsebene Fluidkanäle 15 nur in dem Fußabschnitt 7 des betreffenden Querschnitts gezeichnet. Selbstverständlich sind Fluidkanäle 15 insbesondere in den Kopfabschnitten 8 gebildet, wie dies in dem Querschnitt durch den Scheitel eines Kopfabschnitts 8 in Fig. 5 zu erkennen ist.

[0044] Die Figuren 7 bis 14 zeigen je einen Rotationskörper 6 eines zweiten Ausführungsbeispiels, der durch Zerspanen aus einem um seine Längsachse rotations-symmetrischen Ausgangskörper 6', den Figur 6 zeigt, erhalten wurde. Die Figuren 7 bis 14 zeigen je eine Ansicht einer Stirnseite dieses Rotationskörpers 6 und eine Ansicht auf seine Längsseite. Von Figur 7 ausgehend zeigen die Figuren den Rotationskörper 6 in einer Abfolge von Drehwinkellagen, in der der Rotationskörper 6 je in einem Schritt von 30° aus der in Figur 7 gezeigten ersten Lage zu der in Figur 14 gezeigten Lage um 180° gedreht wird. In den Figuren 10 und 11 ist die Drehwinkellage jedoch die gleiche.

[0045] Fig. 6 zeigt einen in Bezug auf die Drehachse D rotationssymmetrischen Ausgangskörper 6', aus dem der verstellbare Rotationskörper 6 des zweiten Ausführungsbeispiels gefertigt wurde. Der Ausgangskörper 6' weist entlang seiner Symmetrieachse S überall die gleiche, regelmäßige Wellenkontur an seiner Oberfläche auf. Er kann beispielsweise durch Formpressen und Sintern erhalten werden. Ebenso kann er aus einem kreiszylindrischen Gussstück durch eine materialabnehmende Bearbeitung erhalten werden. Mittels einer spannenden Bearbeitung kann der Ausgangskörper 6' dadurch erhalten werden, dass der zuvor glatte Zylinder-gusskörper mit seiner Symmetrieachse S als Drehachse in eine Drehmaschine eingespannt und ein Drehmeisel der Maschine entlang einer der Wellenkontur entsprechenden Schablone axial verfahren wird und dadurch die Wellenform ausbildet.

[0046] Der so erhaltene Ausgangskörper 6' wird in einem anschließenden Arbeitsgang um eine parallel zu der Symmetrieachse S versetzte Bearbeitungsachse B drehbar eingespannt. Die Symmetrieachse S ist die Mittelachse L_7 durch die Scheitelkreise der Fußabschnitte 7, und die Bearbeitungsachse B ist die Mittelachse L_8 durch die Scheitelkreise der Kopfabschnitte 8. Die Bearbeitungsachse B hat daher gegenüber der Symmetrieachse S des Ausgangskörpers 6' die Exzentrizität "2e". Anschließend wird der Ausgangskörper 6' um die Bearbeitungsachse B drehangetrieben. Gleichzeitig wird der Drehmeisel entlang der Bearbeitungsachse B axial geradverfahren und auf die Bearbeitungsachse B radial zu bewegt, so dass nach Einbringung der Bohrung 11 der asymmetrische, verstellbare Rotationskörper 6 erhalten wird.

[0047] In Figur 6 ist für den Ausgangskörper 6' beispielhaft die Teilung seiner Wellenkontur angegeben. Die Teilung ist der in Axialrichtung gemessene Abstand

zwischen zwei nebeneinander angeordneten Scheiteln der Kopfabschnitte 8 - und natürlich ebenso der axiale Abstand zwischen zwei nebeneinander angeordneten Scheiteln der Fußabschnitte 7. Dieser Abstand bzw. die Teilung beträgt ein Viertel der in Axialrichtung gemessenen Breite einer in der aktuellen Druckproduktion benutzten Druckform. Die Wellenkontur des Rotationskörpers 6, der aus dem Ausgangskörper 6' erhalten wurde, beträgt selbstverständlich ebenfalls ein Viertel der Druckformbreite.

[0048] Aufgrund des Herstellverfahrens ergibt sich die aus den Figuren 7 bis 14 ersichtliche Wellenform des Rotationskörpers 6. Eine in Axialrichtung überall gleichmäßig runde Wellenkontur weist der Rotationskörper 6 des zweiten Ausführungsbeispiels nur entlang einer einzigen Geraden auf, entlang der die radialen Höhendifferenzen H_D ihre Maximalwerte aufweisen. Die Wellenkontur mit den maximalen Werten der radialen Höhendifferenzen H_D ist in den Längsansichten der Figuren 7 und 14 erkennbar. Diametral gegenüber entsteht eine einzige, exakte Gerade, an der demzufolge die Minimalwerte der radialen Höhendifferenzen H_D wieder "Null" sind. Über den Umfang zwischen diesen beiden Geraden weisen die Wellenkonturen in Axialrichtung in den Scheitelpunkten der Kopfabschnitte 8 gerade Plateaus auf, wie sich aus den Figuren 8 bis 13 ohne weiteres erschließt. Die zwei in den Stirnansichten der Figuren 7 bis 14 gezeichneten inneren Kreise sind zum einen der Scheitelkreis der Fußabschnitte 7 und zum anderen der Scheitelkreis der Kopfabschnitte 8. Sämtliche Querschnitte, die in Axialrichtung zwischen den Scheitelkreisen der Fußabschnitten 7 und den Scheitelkreisen der Kopfabschnitte 8 liegen, weichen von der Kreisform entsprechend dem Herstellungsverfahren ab. Die Übergänge zwischen den geraden Plateaus der Kopfabschnitten 8 und den runden Fußabschnitten 7 sind vorzugsweise in Umfangsrichtung und Axialrichtung rund gearbeitet durch Oberflächenfeinbearbeitung, beispielsweise durch Schleifen und Polieren.

[0049] Die Fluidkanäle 15 können erst in den asymmetrischen Rotationskörper 6 eingearbeitet worden sein. Sie können ferner nach Erhalt des Ausgangskörpers 6' in diesen eingearbeitet sein, oder sie können schließlich alternativ auch bereits in den geradzylindrischen, glatten Gusskörper eingearbeitet worden sein, falls der Ausgangskörper 6' aus beispielsweise solch einem Körper erhalten wurde. Der Ausgangskörper 6' kann stattdessen beispielsweise auch durch Pressen und Sintern erhalten worden sein und bereits aufgrund einer entsprechend eingestellten Materialporosität die Fluidkanäle als Porenkanäle bilden.

[0050] Die Bildung eines Fluidpolsters zwischen der Bahn und der Oberfläche des Rotationskörpers ist bereits sehr vorteilhaft bei einem rotationssymmetrischen Rotationskörper, wie er durch den Ausgangskörper 6' gebildet werden kann.

[0051] Figur 15 zeigt solch einen Rotationskörper, der zur Unterscheidung mit dem Bezugszeichen 60 be-

zeichnet ist.

[0052] Die Form und Anordnung der Fluidkanäle 15 in Längsrichtung und in Umfangsrichtung des Rotationskörpers 60 sind die gleichen wie bei dem verstellbaren Rotationskörper 6. Der Rotationskörper 60 kann drehbar gelagert sein, um die Reibung mit der umschlingenden Bahn zu verringern. Es ist jedoch auch völlig ausreichend und wird sogar bevorzugt, wenn der Rotationskörper 60 nicht verdrehbar in dem Maschinengestell gelagert ist. Die Symmetrie- und Längsachse ist deshalb nicht mit D, sondern zur Unterscheidung von einer Drehachse mit L bezeichnet. Im Übrigen werden jedoch die gleichen Bezugszeichen, wie bei dem verstellbaren Rotationskörper 6 verwendet.

[0053] Die Bildung eines Luftpolsters oder eines Polsters aus einem anderen Gas ist ferner nicht nur vorteilhaft in Verbindung mit einem einstückigen Rotationskörper 6 oder 60, sondern auch bei einem Rotationskörpergebilde aus mehreren axial nebeneinander angeordneten Rollen und grundsätzlich auch bei anderen Ausführungsformen von Rotationskörpern. In Bezug auf solche weiteren Ausführungsformen, die verstellbar oder auch nicht verstellbar sein können, aber die erfindungsgemäße Fluidbeaufschlagung der wellenförmigen Oberfläche aufweisen, wird wieder auf die EP 1 101 721 A1 verwiesen, die auch diesbezüglich in Bezug genommen wird. Allerdings müssten die dort beschriebenen Ausführungsformen aus einstückigen Rotationskörpern oder mehrteiligen Rotationskörpergebilden im Mantel des Rotationskörpers oder in den Mänteln der mehreren Rotationskörper eines Rotationskörpergebildes mit Fluidkanälen und einem Fluidanschluss für die Fluidkanäle versehen sein.

Patentansprüche

1. FanOut-Kompensator für eine Druckmaschine, der ein Rotationskörpergebilde (6; 60) umfasst, das entlang einer Längsachse (D; L) nebeneinander alternierend Fußabschnitte (7) und Kopfabschnitte (8) aufweist, die eine wellenförmige Oberfläche (9, 10) bilden, um eine zu bedruckende Bahn (W), die das Rotationskörpergebilde (6; 60) umschlingt, quer zu einer Förderrichtung der Bahn (W) wellenförmig zu verformen,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Rotationskörpergebilde (6; 60) Fluidkanäle (15) gebildet sind, die an der Oberfläche (9, 10) des Rotationskörpergebildes (6; 60) münden, und dass das Rotationskörpergebilde (6; 60) einen mit den Fluidkanälen (15) verbundenen Fluidanschluss (13, 14; 11) aufweist, um ein Druckfluid zu den Fluidkanälen (15) und durch die Fluidkanäle (15) an die Oberfläche (9, 10) des Rotationskörpergebildes (6; 60) zu führen.

2. FanOut-Kompensator nach Anspruch 1, **dadurch**

gekennzeichnet, dass das Rotationskörpergebilde (6; 60) einen inneren Hohlraum (11) aufweist, in den die Fluidkanäle (15) münden.

3. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Fluidkanäle (15) oder ein Teil der Fluidkanäle Bohrungen sind.

4. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fluidkanäle durch Materialporosität gebildet werden.

5. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotationskörpergebilde (6) auf einer Hohlachse (12) drehgelagert oder auf einer Hohlwelle verdrehgesichert befestigt ist und die Hohlachse (12) oder Hohlwelle den Fluidanschluss (13, 14) bildet, so dass das Fluid durch die Hohlachse (12) oder Hohlwelle den Fluidkanälen (15) zuführbar ist.

6. FanOut-Kompensator nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mantel der Hohlachse (12) oder Hohlwelle von einer Längsöffnung (14) durchbrochen wird, die sich in radialer Richtung unmittelbar zu einem in Längsrichtung erstreckten, von Fluidkanälen (15) in radialer Richtung durchgezogenen, streifenförmigen Bereich des Rotationskörpergebildes (6) öffnet.

7. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fußabschnitte (7) und die Kopfabschnitte (8) relativ zueinander um die Längsachse (D; L) des Rotationskörpergebildes (6; 60) nicht verdrehbar sind.

8. FanOut-Kompensator nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotationskörpergebilde (6; 60) die Fußabschnitte (7) und Kopfabschnitte (8) in einem Stück bildet.

9. Rotationskörpergebilde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopfabschnitte (8) um radiale Höhendifferenzen (H_D) über die Fußabschnitte (7) vorstehen und die radialen Höhendifferenzen (H_D) von Minimalwerten, die sie entlang einer zu der Längsachse (D) parallel versetzten ersten Gerade (T_1) aufweisen, in Umfangsrichtung bis zu Maximalwerten, die sie entlang einer zu der Längsachse (D) parallel versetzten zweiten Geraden (T_2) aufweisen, zunehmen.

10. FanOut-Kompensator nach dem vorhergehenden

Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Minimalwerte gleich, vorzugsweise gleich "Null" sind.

11. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maximalwerte gleich sind.

12. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fußabschnitte (7) nach radial auswärts konkave Oberflächenabschnitte (9) bilden, die in Axialrichtung vorzugsweise stetig differenzierbar sind.

13. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopfabschnitte (8) nach radial einwärts konkave Oberflächenabschnitte (10) bilden, die in Axialrichtung vorzugsweise stetig differenzierbar sind.

14. Rotationskörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Umfangsrichtung um die Längsachse (D) sich ändernden radialen Höhendifferenzen (H_D) in Umfangsrichtung um die Längsachse (L) stetig, vorzugsweise stetig differenzierbar, sind.

15. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Umfangsrichtung um die Längsachse (D) sich ändernden radialen Höhendifferenzen (H_D) entlang von Tangenten (T_1 , T_2 , die die Kopfabschnitte (8) berühren und zu der Längsachse (D) parallel sind, gleich sind.

16. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fußabschnitte (7) und die Kopfabschnitte (8) Oberflächenabschnitte (9, 10) bilden, die an einer neutralen Kreiszylindermantelfläche (N) aneinanderstoßen, und dass die Längsachse (D; L) des Rotationskörpergebildes (6; 60) eine Mittellängsachse der neutralen Kreiszylindermantelfläche (N) ist.

17. FanOut-Kompensator nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fußabschnitte (7) radial unter der neutralen Kreiszylindermantelfläche (N) und die Kopfabschnitte (8) radial über der neutralen Kreiszylindermantelfläche (N) in Axialrichtung Bögen einer Oberflächen-Wellenkontur des Rotationskörpergebildes (6; 60) bilden und dass in jedem die Längsachse (D; L) einschließenden Axialschnitt des Rotationskörpergebildes (6) die von den Fußabschnitten (7) gebildeten Bögen die gleiche Form haben wie die von den Kopfabschnitten (8) gebildeten Bögen, wenn die

von den Fußabschnitten (7) gebildeten Bögen auf die Seite der von den Kopfabschnitten (8) gebildeten Bögen geklappt werden.

18. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotationskörpergebilde (6; 60) in einer Druckmaschine zwischen einem vorgeordneten Druckspalt (2) und einem nachgeordneten Druckspalt (3), in denen die in einer Druckproduktion durchlaufende Bahn (W) hintereinander bedruckt wird, zu einer Seite der Bahn (W) angeordnet ist und von der Bahn (W) umschlungen wird.

19. FanOut-Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotationskörpergebilde (6) für eine gesteuerte oder geregelte Verstell Drehbewegung um seine Längsachse (D) mit einem Stellglied (17) einer Steuerungs- und Regelungseinrichtung (17, 18, 19) verbunden ist.

20. FanOut-Kompensator nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotationskörpergebilde (60) in einem Gestell einer Druckmaschine um seine Längsachse (L) nicht verdrehbar befestigt ist.

21. FanOut-Kompensator nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotationskörpergebilde (60) in Bezug auf seine Längsachse (L) rotationssymmetrisch ist.

22. Verfahren für eine Kompensation des FanOut in einer Druckmaschine, bei dem

a) die Bahn (W) in einem ersten Druckspalt (2) und anschließend in einem zweiten Druckspalt (3) je mit Druckfarbe bedruckt und vorzugsweise mit Feuchtmittel befeuchtet wird,

b) und bei dem die Bahn (W) zwischen den Druckspalten (2, 3) ein Rotationskörpergebilde (6; 60) umschlingt, das eine Oberfläche (9, 10) aufweist, die quer zu einer Förderrichtung der Bahn (W) wellenförmig ist, so dass die Bahn (W) quer zu der Förderrichtung wellenförmig verformt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

c) die Bahn (W) bei der Umschlingung an ihrer dem Rotationskörpergebilde (6; 60) zugewandten Unterseite mit einem Druckfluid beaufschlagt wird, das an der Oberfläche (9, 10) des Rotationskörpergebildes (6; 60) austritt, so dass zwischen der wellenförmigen Oberfläche (9, 10) des Rotationskörpergebildes (6; 60) und der Bahn (W) ein Fluidspalt erzeugt und aufrechterhalten wird.

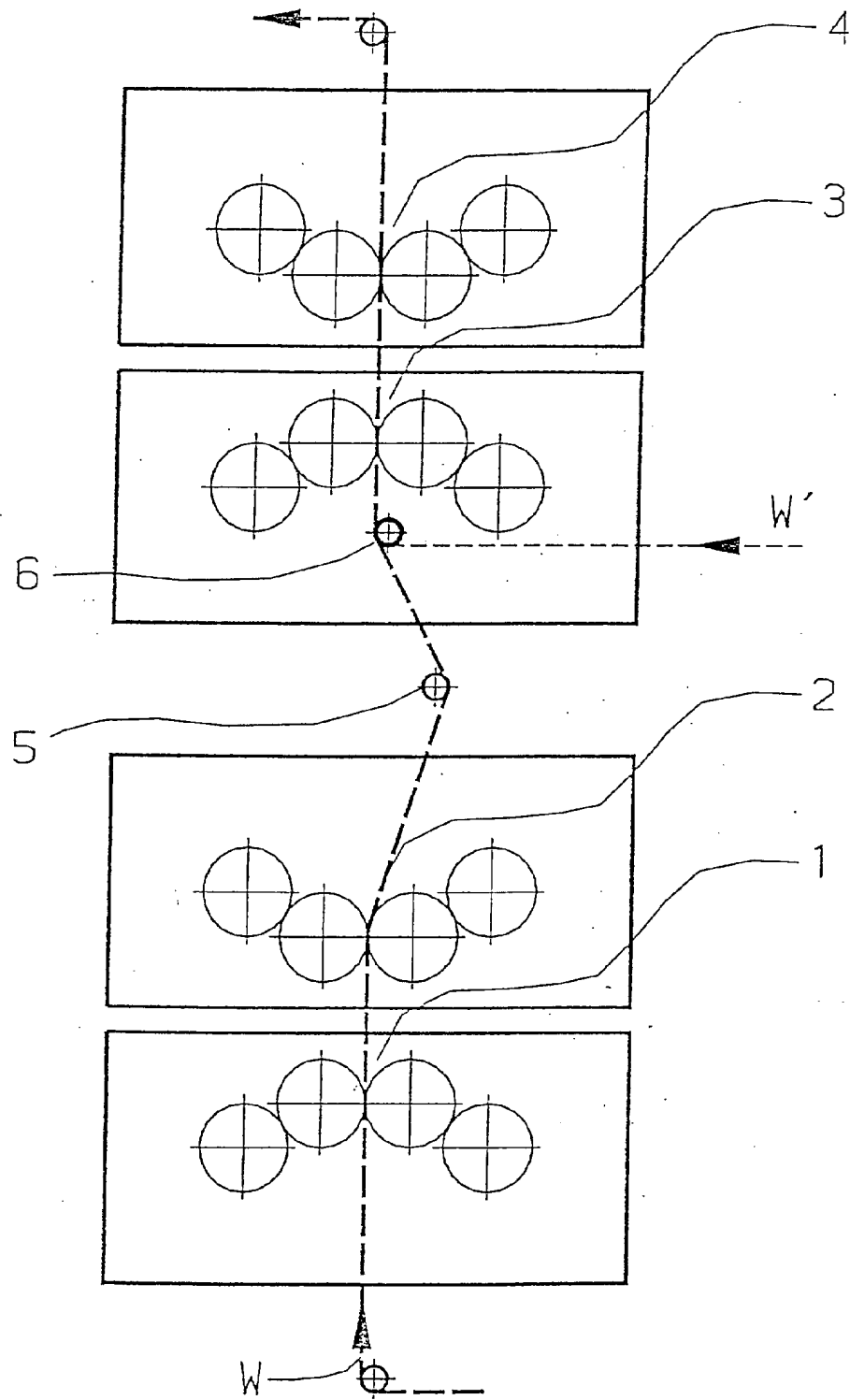


Fig.1

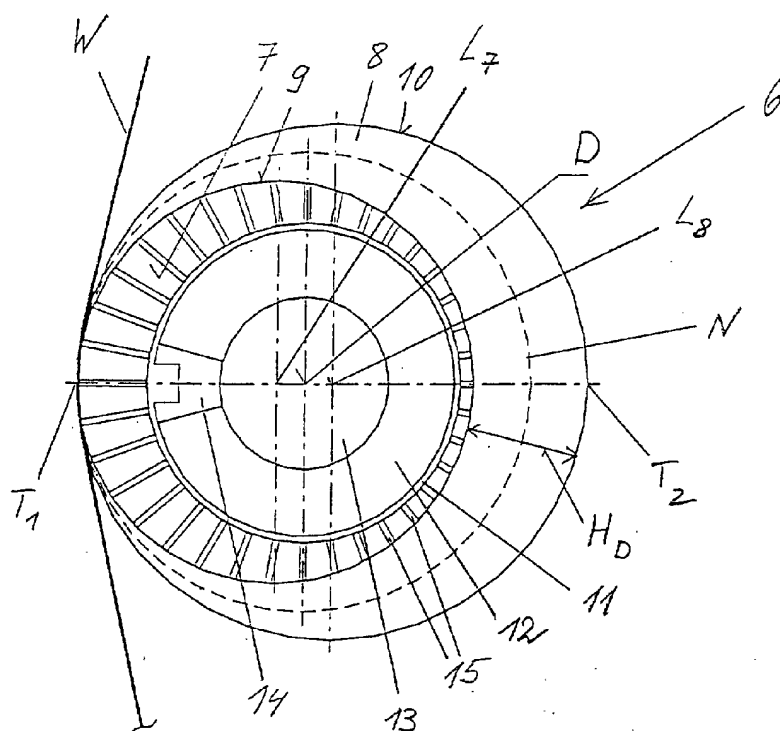


Fig. 2

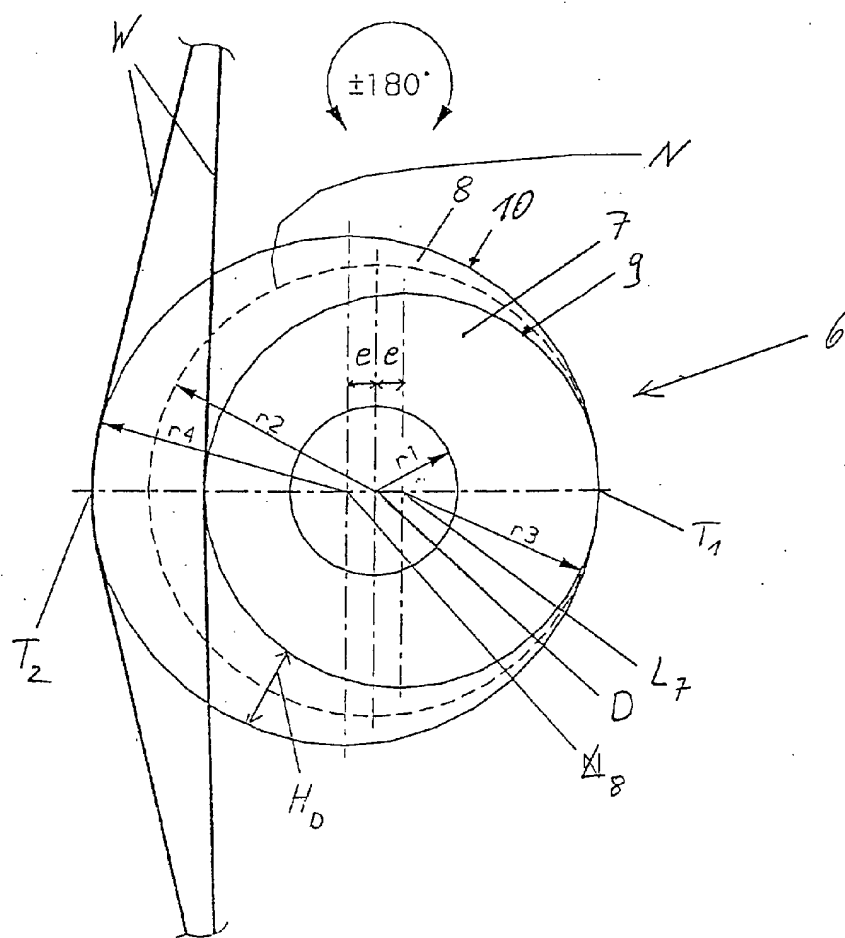


Fig. 3

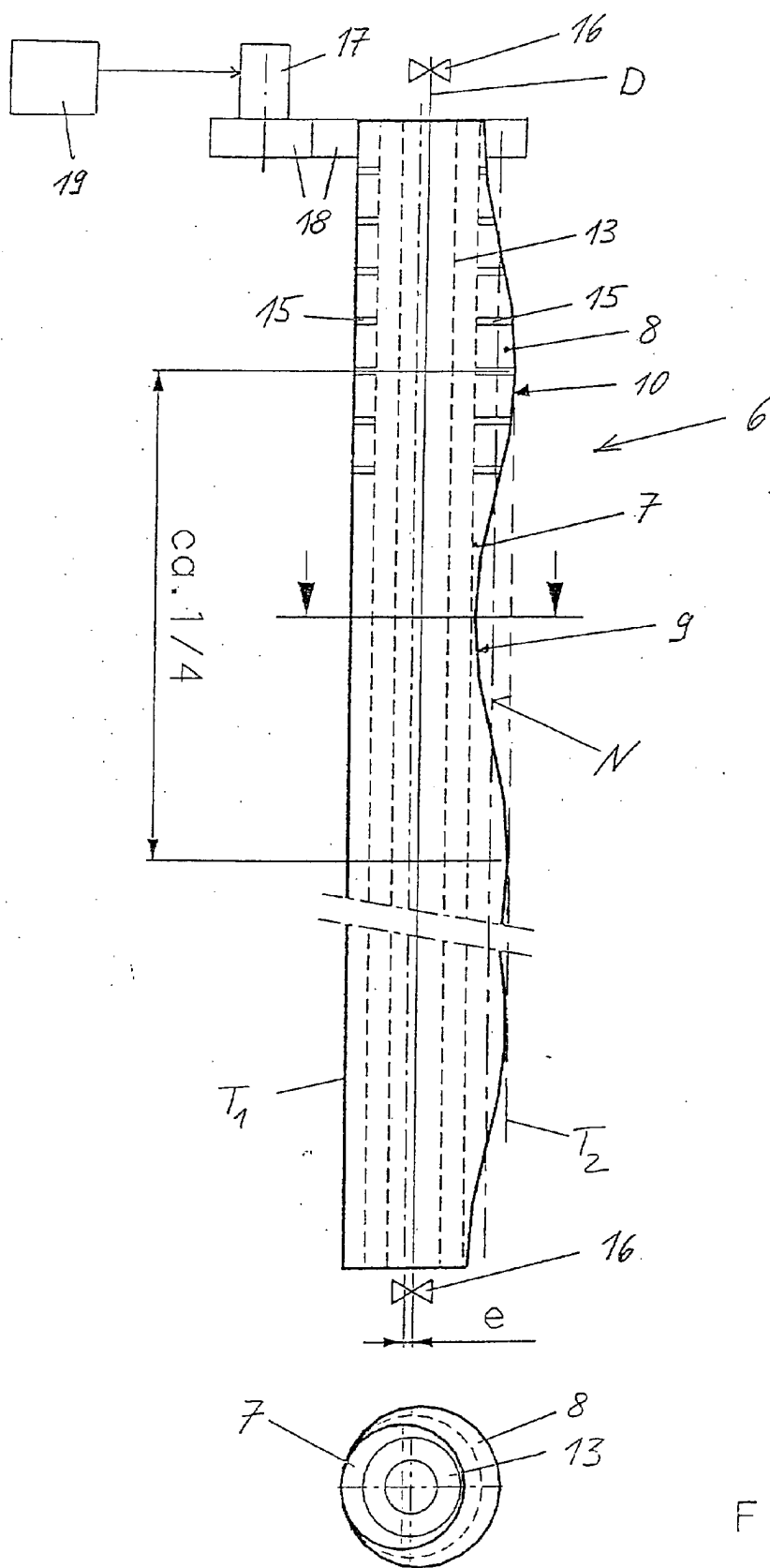


Fig. 4

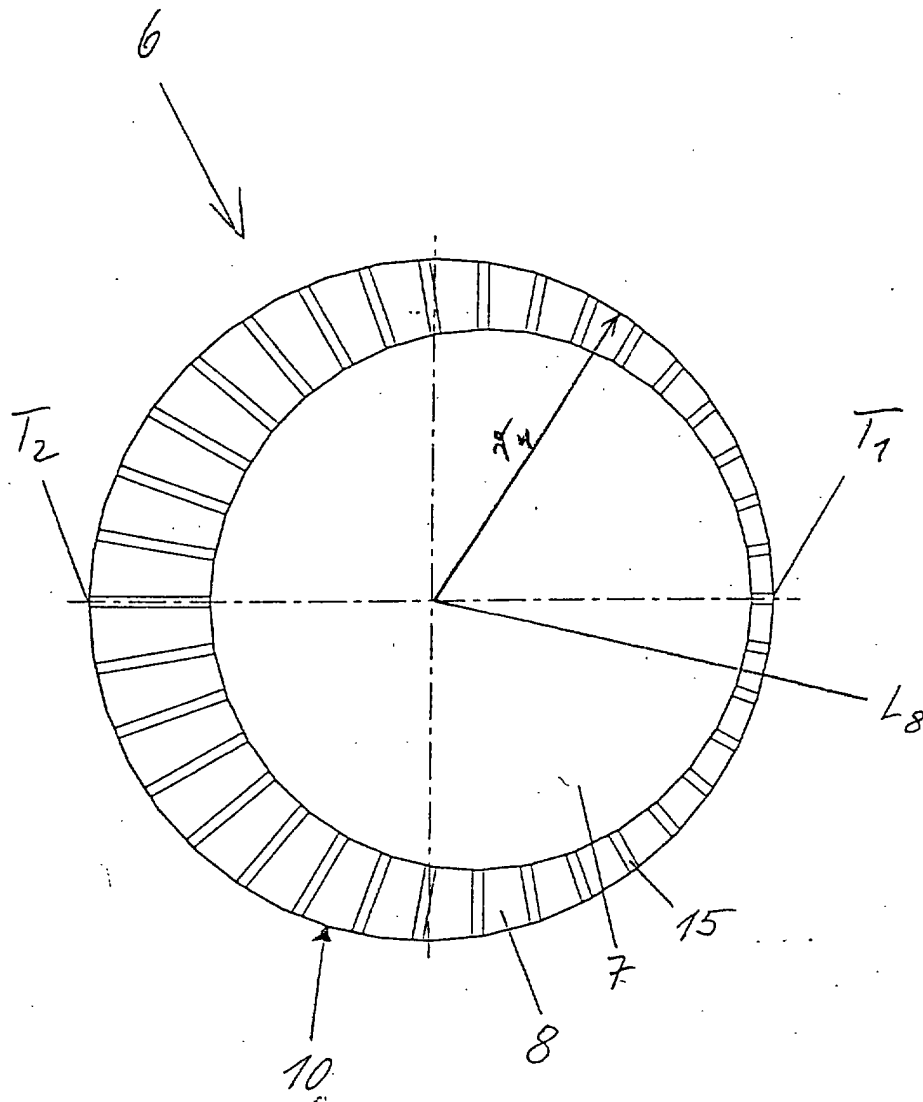


Fig. 5

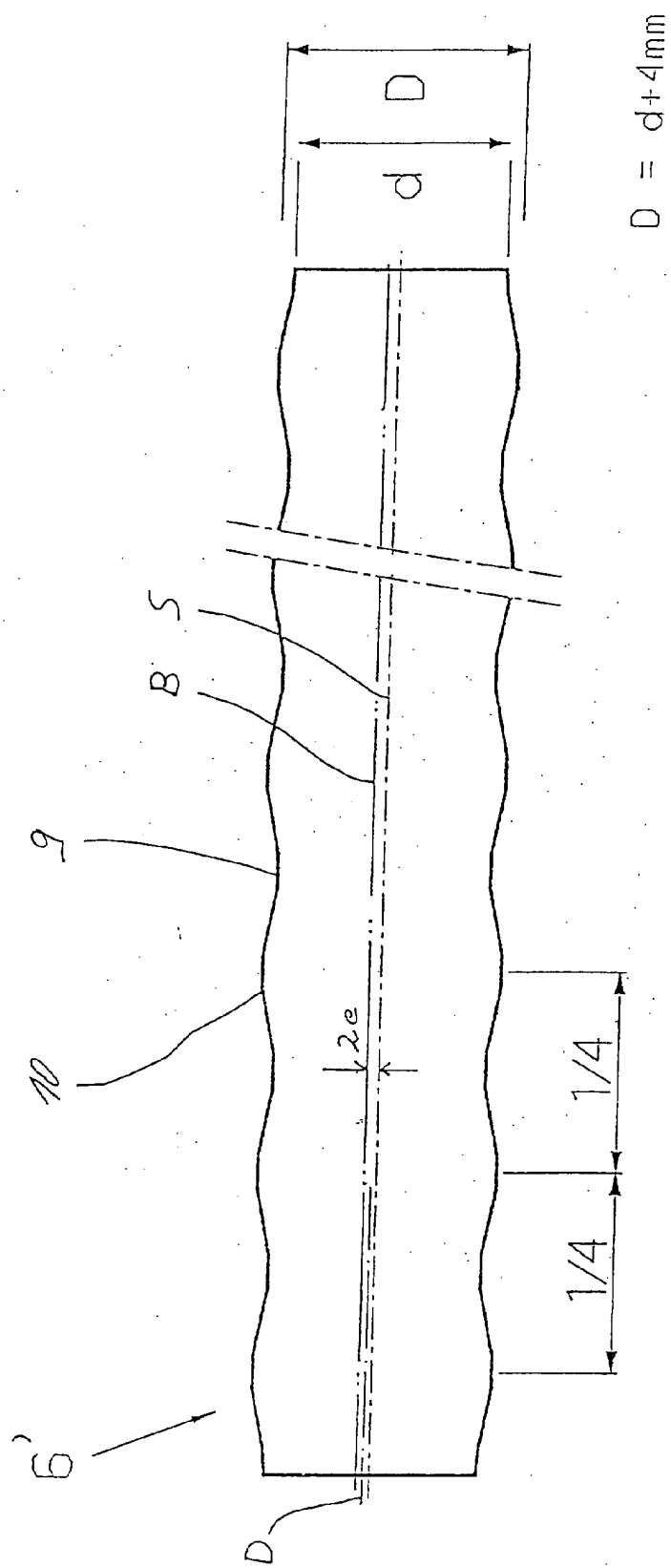
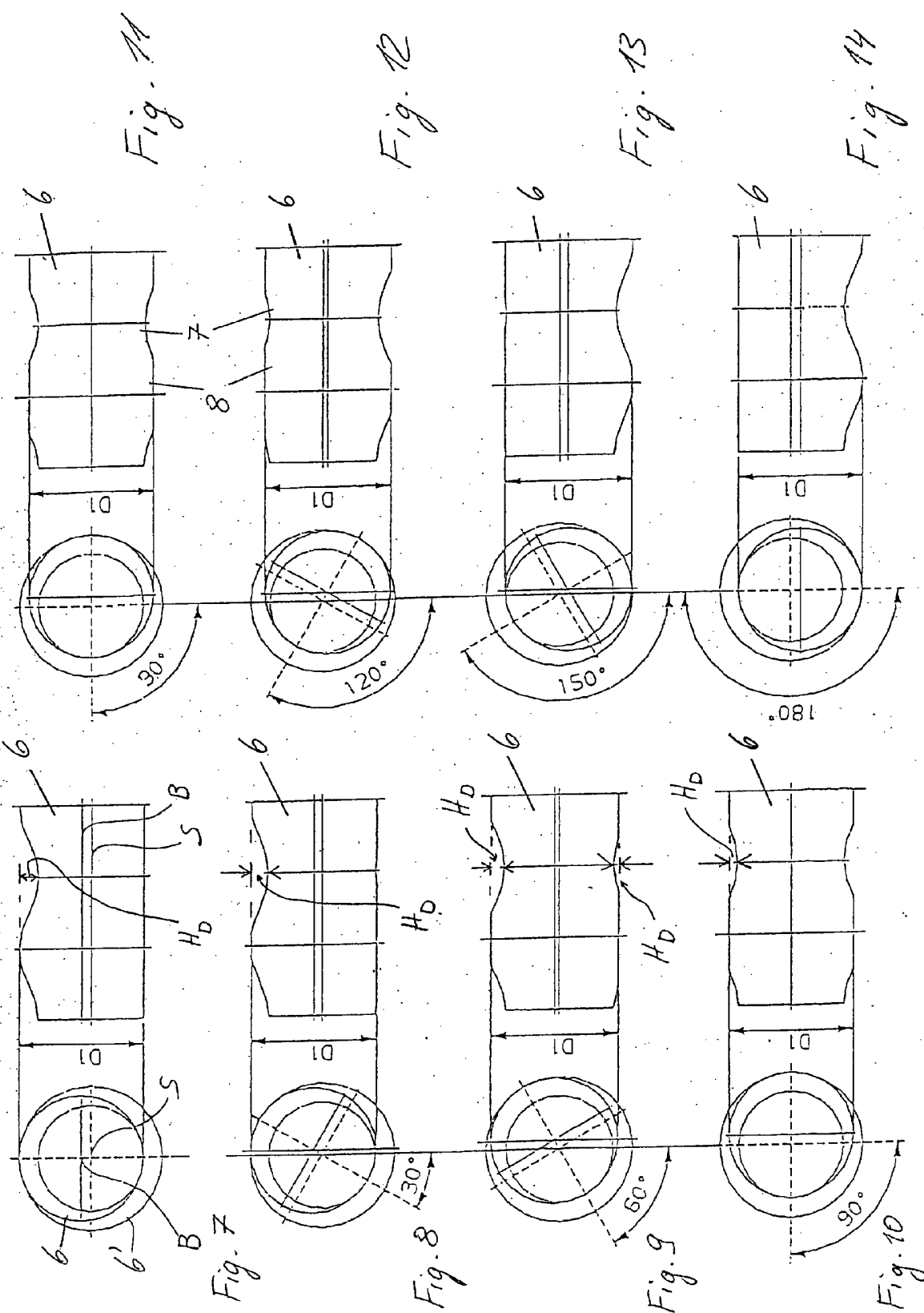


Fig. 6



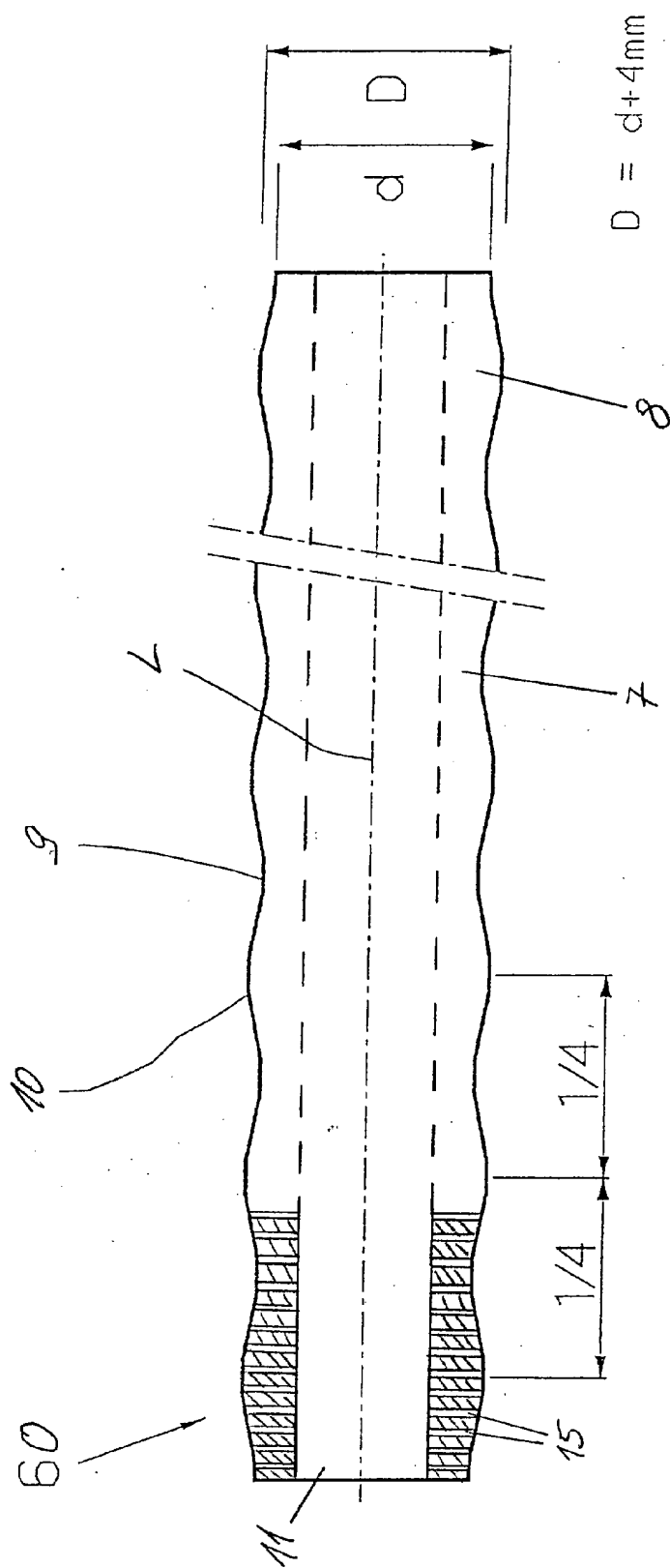


Fig. 15



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5400

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 838 420 A (KOENIG & BAUER-ALBERT AKTIENGESELLSCHAFT) 29. April 1998 (1998-04-29) * das ganze Dokument *	1,22	B65H23/025 B41F13/02

A	US 6 021 713 A (KOENIG & BAUER-ALBERT AKTIENGESELLSCHAFT) 8. Februar 2000 (2000-02-08) * das ganze Dokument *	1,22	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B65H B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. August 2003	Prüfer Loncke, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.82) (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 40 5400

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-08-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 838420 A	29-04-1998	DE 29718907 U1	18-12-1997
		DE 59702848 D1	08-02-2001
		EP 0838420 A2	29-04-1998

US 6021713 A	08-02-2000	WO 9818626 A1	07-05-1998
		DE 29718968 U1	18-12-1997
		DE 59706517 D1	11-04-2002
		EP 0938414 A1	01-09-1999
		ES 2172819 T3	01-10-2002
		JP 2000505741 T	16-05-2000
		JP 3246557 B2	15-01-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82