

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zur Beeinflussung der Breite und/oder Lage einer Bahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 2.

[0002] Aus der DE 85 10 912 U1 ist eine Vorrichtung zur Korrektur des Bedruckstoff-Seitenregisters bekannt, welche im Einlaufbereich eines Folgedruckwerkes außerhalb der Transportebene Blasluftdüsen aufweist. Mittels Beaufschlagung der Düsen mit Druckluft wird eine Stützkraft auf die Bahn aufgebracht, um diese in gewünschter Weise auszulenken.

[0003] Durch die US 37 44 693 A ist in einem Ausführungsbeispiel eine Wendestange offenbart, wobei ein Rohrwandsegment aus porösem, luftdurchlässigem Material mit einem Grundkörper zusammen eine geschlossene Druckkammer bildet. Das poröse Segment bildet eine Wandung der Kammer und ist über deren Breite hinweg Last tragend - ohne lasttragende Unterlage - ausgeführt. In einem zweiten Beispiel ist anstelle des porösen Segmentes ein durchgehende Bohrungen aufweisendes Segment angeordnet.

[0004] Die US 54 23 468 A zeigt ein Leitelement, welches einen Bohrungen aufweisenden Innenkörper und einen Außenkörper aus porösem, luftdurchlässigem Material aufweist. Die Bohrungen im Innenkörper sind im zu erwartenden Umschlingungsbereich vorgesehen.

[0005] Die EP 07 05 785 A2 offenbart ein Leitelement, wobei in einer Ausführung mikroporöses Material mit Porengrößen von 7 bis 10 μm von Luft durchströmt wird und in einer anderen Ausführung Bohrungen für den Luftdurchtritt auf der Innenseite des Rohres einen Durchmesser von 0,35 mm. d. h. 350 μm , und die nach außen gerichteten Öffnungen einen Durchmesser von 1,58 mm, d. h. 1.580 μm , aufweisen.

[0006] Durch die DE 199 02 936 A1 wird die Verwendung von porösem Material mit mittlerem Durchmesser kleiner 500 μm u. a. für eine Beschichtungsvorrichtung, bei Bahnleitelementen wie z. B. in einem Trockner oder einer Rückbefeuchtung, einem Bahnspeicher oder einer Breitstreckvorrichtung jeweils im Umschlingungsbereich offenbart. Das poröse Material bildet hierbei eine Wand zwischen Druckmittelraum und Austrittsfläche aus.

[0007] Die DE 102 25 199 A1 zeigt eine Vorrichtung zur Beeinflussung der Breite und/oder Lage einer Bahn, welche als ein Rotationskörper ausgebildet ist, der eine speziell gewelltes Oberflächenprofil aufweist. Durch Verschwenken des Körpers ist ein mehr oder weniger starkes Profil mit der Bahn zusammen wirkend.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen zur Beeinflussung der Breite und/oder Lage einer Bahn zu schaffen.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder 2 gelöst.

[0010] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, eine zuverlässig und sehr genau arbeitende Vorrichtung zur Beeinflussung der Breite und/oder Lage einer Bahn geschaffen wird. Durch

die Mikroöffnungen wird ein Luftpolster ausgebildet, welches sehr homogen ist und einen geringen Fluidstrom erfordert.

[0011] Mittels herkömmlicher Luftaustrittsöffnungen bzw. Düsen mit Durchmessern im Millimeterbereich sind punktuell auf das Material Kräfte (Impuls des Strahls) aufbringbar, mittels welchen dieses vom betreffenden Bauteil fern gehalten wird, während durch eine Verteilung von Mikroöffnungen mit hoher Lochdichte eine Unterstützung und vorrangig der Effekt eines ausgebildeten Luftpolsters zum Tragen kommt. Die Gefahr eines Flattern der Materialbahn aufgrund der starken Blasluftströme wird vermindert. Es bilden sich hierdurch wesentlich verschiedene Effekte aus. Während beim Anheben der Bahn mittels Blasluftdüsen diese durch den Impuls des Luftstrahls selbst ausgelenkt wird, wird in der Ausbildung mit Mikroöffnungen die Bahn durch das Luftpolster lediglich von der Oberfläche der Stützeinrichtung fern gehalten und durch Anheben bzw. absenken letzterer das Bahnprofil eingestellt. Der Abstand zwischen der die Öffnungen tragenden Oberfläche und der Bahn wird verringert, der Volumenstrom an Strömungsmittel erheblich abgesenkt.

[0012] Unter Mikroöffnungen werden hier Öffnungen auf der Oberfläche des Bauteils verstanden, welche einen Durchmesser kleiner oder gleich 500 μm , vorteilhaft kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere kleiner oder gleich 150 μm aufweisen. Eine "Lochdichte" für die mit den Mikroöffnungen versehene Fläche liegt bei mindestens eine Mikroöffnung je 5 mm^2 ($= 0,20 / \text{mm}^2$), vorteilhaft mindestens eine Mikroöffnung je 3,6 mm^2 ($= 0,28 / \text{mm}^2$).

[0013] Die Mikroöffnungen können vorteilhaft als offene Poren an der Oberfläche eines porösen, insbesondere mikroporösen, luftdurchlässigen Materials oder aber als Öffnungen durchgehender Bohrungen kleinen Querschnittes ausgeführt sein, welche sich durch die Wand einer Zuführkammer nach außen erstrecken.

[0014] Um im Fall des Einsatzes von mikroporösen Materials eine gleichmäßige Verteilung von an der Oberfläche des Materials austretender Luft zu erzielen, ohne gleichzeitig hohe Schichtdicken des Materials mit hohem Strömungswiderstand zu benötigen, ist es zweckmäßig, dass das mikroporöse Material als Schicht auf einem festen, luftdurchlässigen Träger aufgebracht ist. Ein solcher Träger kann mit Druckluft beaufschlagt werden, die aus dem Träger heraus durch die mikroporöse Schicht fließt und so an der Oberfläche des Bauteils ein Luftkissen bildet.

[0015] Dieser Träger kann seinerseits mit einer besseren Luftdurchlässigkeit als der des mikroporösen Materials porös sein; er kann aber auch aus einem einen Hohlraum umschließenden, mit Luftdurchtrittsöffnungen versehenem Flachmaterial bzw. geformtem Material gebildet sein. Auch Kombinationen dieser Alternativen kommen in Betracht.

[0016] Um eine gleichmäßige Luftverteilung zu erzielen, ist es außerdem wünschenswert, dass die Dicke der

Schicht wenigstens dem Abstand benachbarter Öffnungen des Trägers entspricht.

[0017] Im Fall des Einsatzes von Mikrobohrungen ist eine Ausführung vorteilhaft, wobei die der Bahn zugewandte und die Mikroöffnungen aufweisende Seite des mit der Bahn zusammen wirkenden Stützelementes als ein lösbares Bauteil auf einem Träger ausgebildet ist. So ist eine Reinigung und/oder aber ein Austausch von Einsätzen verschiedenartiger Mikroperforationen zur Anpassung an unterschiedliche Materialien und Materialstärken möglich.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0019] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung mehrerer von einer Bahn durchlaufender Druckwerke mit der Vorrichtung;

Fig. 2 einen Schnitt durch eine erste Ausführung eines Stützelementes in Halbschalenprofil mit mikroporösem (Voll-)Material;

Fig. 3 einen Schnitt durch eine erste Ausführung eines Stützelementes in Halbschalenprofil mit mikroporöser Schicht auf einem Träger;

Fig. 4 einen Schnitt durch eine erste Ausführung eines Stützelementes in Halbschalenprofil mit Mikrobohrungen;

Fig. 5 einen Schnitt durch eine Ausführung eines Stützelementes mit Rollenscheibe am Beispiel der Ausgestaltung mit mikroporöser Schicht auf einem Träger;

Fig. 6 eine Ausführung der Vorrichtung mit einer oberen und einer unteren Gruppe von Stützelementen.

[0020] Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch drei von einer Bahn 02, z. B. Materialbahn 02 oder Bedruckstoffbahn 02, insbesondere Papierbahn 02, nacheinander durchlaufende Druckeinheiten 05. Diese können z. B. Druckwerke 05 für Schön- und Widerdruck, insbesondere Offsetdruckwerke 05 für den Schön- und Widerdruck, dreizylindrische Offsetdruckwerke 05, als Direkt- oder Flexodruckwerk, Druckwerk für den Hochdruck oder Tiefdruck oder aber voneinander verschieden ausgeführte Druckwerke 05 sein.

[0021] Zumindest eines der dem ersten Druckwerk 05 nachfolgenden Druckwerke 05 weist in seinem Einlaufbereich eine Vorrichtung zur Beeinflussung der Breite und/oder Lage der Bahn 02 mit zumindest einem Führungselement 01, insbesondere Stützelement 01 auf. Mit dem Stützelement 01 lässt sich durch punktuell oder bereichsweises Anheben und/oder Absenken der Bahn

02 ein Bahnprofil quer zur Transportrichtung T variieren, und somit bei Bedarf weiter außen liegende Druckbildbereiche weiter nach "innen" zu verlagern oder durch Entlasten wieder nach außen wandern zu lassen.

[0022] Damit das frisch gedruckte, noch nicht getrocknete Druckbild auf der Bahn 02 nicht durch das Stützelemente 01 beschädigt wird, ist es als berührungslos arbeitendes Stützelement 01 unter Verwendung eines unter Überdruck gegen die Umgebung stehenden Fluids ausgeführt. In vorteilhafter Ausführung weist die Vorrichtung quer zur Transportrichtung T mehrere derartiger Stützelemente 01 auf.

[0023] Beim Mehrfarbendruck weisen beispielsweise sämtliche auf das erste Druckwerk 05 folgende Druckwerke 05 eine derartige Vorrichtung in ihrem Eingangsbereich auf. Sind Abstände zwischen zwei aufeinander folgender Druckwerke 05 klein, z. B. kleiner 1 m, und andere Abstände größer, z. B. größer 1 m, so weist nur das jeweils auf einen großen Abstand direkt folgende Druckwerk 05 in seinem Eingangsbereich eine derartige Vorrichtung auf. Letztgenanntes ist beispielsweise vorteilhaft bei vier durch zwei H-Druckeinheiten gebildeten Doppeldruckstellen.

[0024] Die Mantelfläche des Stützelementes 01 weist Öffnungen 03, z. B. Mikroöffnungen 03 auf, durch welche im Betrieb aus einem im Innern liegenden Hohlraum 04, z. B. einer Kammer 04, insbesondere Druckkammer 04, unter Überdruck gegen die Umgebung stehendes Fluid, z. B. eine Flüssigkeit, ein Gas oder ein Gemisch, insbesondere Luft, strömt. In den Figuren ist eine entsprechende Druckluftquelle nicht dargestellt.

[0025] Das Stützelement 01 weist zumindest auf der mit der Bahn 02 zusammenwirkenden bzw. auf der der Bahn 02 zugewandten Seite seiner Oberfläche eine Fläche 10 mit Mikroöffnungen 03 auf. Es kann die Öffnungen 03 jedoch auch auf anderen, der Bahn 02 nicht zugewandten Seiten aufweisen oder zumindest auf ihrem mit der Bahn 02 zusammen wirkenden Längsabschnitt gänzlich aus einem die Mikroöffnungen 03 aufweisenden Material bestehen.

[0026] Diese einfachste Ausführung ohne Vorzugsrichtung für die Anordnung der Öffnungen 03 wird durch die Ausbildung der Öffnungen 03 als Mikroöffnungen 03 möglich, da hiermit ein dünneres aber homogeneres Luftpolster geschaffen, gleichzeitig ein erforderlicher bzw. resultierender Volumenstrom und damit auch ein Verluststrom über die "offene" Seite erheblich reduziert ist. Der hohe Widerstand der Mikroöffnungen 03 bewirkt im Gegensatz zu Öffnungen großen Querschnitts, dass ein "Nichtbedecken" eines Bereichs von Öffnungen nicht zu einer Art Kurzschlussstrom führt. Im Gesamtwiderstand erhält der über die Öffnungen 03 abfallende Teilwiderstand ein erhöhtes Gewicht.

[0027] In einer ersten Ausgestaltung (Fig. 2) sind die Mikroöffnungen 03 als offene Poren an der Oberfläche eines porösen, insbesondere mikroporösen, luftdurchlässigen Materials 06, z. B. aus einem offenporigen Sintermaterial 06, insbesondere aus Sintermetall, ausgebil-

det. Das luftdurchlässige poröse Material 06 der Mantelfläche weist Poren mit einer Größe von z. B. 5 bis 50 μm , insbesondere 10 - 30 μm auf. Es ist mit einer unregelmäßigen, amorphen Struktur ausgebildet.

[0028] Materialwahl, Dimensionierung und Druckbeaufschlagung sind derart gewählt, dass aus der Luftaustrittsfläche des Sintermaterials 06 pro Stunde 1 - 20 Normkubikmeter pro m^2 , insbesondere 2 bis 15 Normkubikmeter pro m^2 , austreten. Besonders vorteilhaft ist der Luftaustritt von 3 bis 7 Normkubikmeter pro m^2 .

[0029] Vorteilhaft wird das Sintermaterial 06 aus dem Hohlraum 04 heraus mit einem Überdruck von mindestens 1 bar, insbesondere mit mehr als 4 bar, beaufschlagt. Besonders vorteilhaft ist eine Beaufschlagung des Sintermaterials 06 mit einem Überdruck von 5 bis 7 bar.

[0030] Wird der Hohlraum 04 des Stützelements 01 auf seiner mit der Bahn 02 zusammen wirkenden Seite im wesentlichen allein durch den Körper aus porösem Material 06 gebildet (d.h. in diesem Bereich ohne weitere lasttragende Schicht oder Unterlage), so ist dieser z. B. halbschalenförmig ausgebildete Körper in diesem Bereich im wesentlichen selbsttragend mit einer Wandstärke von größer oder gleich 2 mm, insbesondere größer oder gleich 3 mm, ausgebildet (Fig. 2). In Fig. 2 wird der Hohlraum 04 neben dem Körper des Materials 06 von einem Tragkörper 09, z. B. Fuß 09, aufgenommen bzw. eingefasst. Ggf. kann im Hohlraum 04 zusätzlich ein Träger verlaufen, auf welchem sich der Körper punktuell bzw. bereichsweise abstützen kann, welcher jedoch nicht vollflächig mit dem Körper im Wirkkontakt steht. Ein derartiger Körper porösen Materials 06 kann auch in anderer Weise mit gekrümmter Oberfläche, z. B. chalotten-, pilz- oder halbschalenförmig ausgebildet sein.

[0031] Das Stützelement 01 ist mittels eines Halters 14, z. B. Stößels 14, an einer gestellfesten Halterung 16, z. B. Traverse 16, angeordnet. Tragkörper 09 und Halter 14 können wie hier dargestellt auch einteilig ausgeführt sein bzw. ineinander übergehen. Sind quer zur Transportrichtung T mehrere voneinander beabstandete Stützelemente 01 vorgesehen, so sind diese an der gemeinsamen Traverse 16 angeordnet. Das unter Druck stehende Fluid kann über eine Zuführung 13, beispielsweise durch den Halter 14 hindurch, in den Hohlraum 04 zugeführt werden. Der Halter 14 bzw. das Stützelement 01 ist vorzugsweise bzgl. der gestellfesten Traverse 16 in einer Richtung senkrecht zur Bahnebene im Abstand zur Bahnebene veränderbar. Zwischen Halter 14 und Traverse 16 ist eine geeignete Lagerung 17, z. B. Spindeltrieb, Gewindegang, Gleitlager mit Stellmittel etc., vorgesehen. Vorzugsweise sind bei mehreren nebeneinander angeordneten Stützelementen 01 diese einzeln im Abstand zur Ebene der Bahn 02 einstellbar. Hierfür können vorteilhaft Stellantriebe, insbesondere fernbetätigbar, vorgesehen sein. In Weiterbildung sind sie einzeln quer zur Transportrichtung T an der Traverse 16 positionierbar bzw. justierbar. Auch hier können vorteilhaft Stellantriebe vorgesehen sein, welche beispielsweise, insbesondere

wenn fernbetätigbar, bei Produktionsbeginn durch eine Steuerung auf die zu bedruckende Bahnbreite eingestellt werden.

[0032] Um eine gleichmäßige Verteilung von an der Oberfläche des mikroporösen Materials 06 austretender Luft zu erzielen, ohne gleichzeitig hohe Schichtdicken des Materials 06 mit entsprechend erhöhtem Strömungswiderstand zu benötigen, ist es in einer vorteilhaften Ausführung zweckmäßig, dass das Stützelement 01 einen festen, zumindest bereichsweise luftdurchlässigen Träger 07 aufweist, auf dem das mikroporöse Material 06 als Schicht 06 aufgebracht ist (Fig. 3). Ein solcher Träger 07 kann mit Druckluft beaufschlagt werden, die aus dem Träger 07 heraus durch die mikroporöse Schicht 06 fließt und so an der Oberfläche des Stützelements 01 ein Luftkissen ausbildet. In einer besonders vorteilhaften Ausführung wird das poröse Material 06 somit nicht als tragender Vollkörper (mit oder ohne Rahmenkonstruktion), sondern als Beschichtung 06 auf einem Durchführungen 08 bzw. Durchgangsöffnungen 08 aufweisenden, insbesondere metallischem, Trägermaterial ausgeführt. Unter "nicht tragender" Schicht 06 i.V.m. dem Träger 07 wird - im Gegensatz zu beispielsweise o. g. "selbsttragendem" Körper - ein Aufbau verstanden, wobei sich die Schicht 06 über ihre gesamte Schichtlänge und gesamte Schichtbreite jeweils auf einer Vielzahl von Stützstellen des Trägers 07 abstützt. Der Träger 07 weist z. B. auf seiner mit der Schicht 06 zusammen wirkenden Breite und Länge jeweils eine Mehrzahl nicht zusammenhängender Durchführungen 08 auf. Diese Ausführung ist deutlich von einer Ausbildung verschieden, in welcher sich ein über die gesamte, mit der Bahn 02 zusammen wirkende Breite erstreckendes poröses Material 06 über diese Distanz selbsttragend ausgeführt ist, sich lediglich in einem Endbereich an einem Rahmen oder Träger, z. B. dem Fuß 09 aus Fig. 2, abstützt, und daher eine entsprechende Stärke aufweisen muss.

[0033] Im in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel nimmt das Trägermaterial im wesentlichen die Gewicht-, Scher-, Torsions-, Biege- und/oder Scherkräfte im mit der Schicht 06 versehenen Bereich auf, weshalb eine entsprechende Wandstärke (z. B. größer als 1 mm, insbesondere größer 1,5 mm) des Trägers 07 und/oder eine entsprechend versteifte Konstruktion gewählt ist. Der z. B. den Hohlraum 04 zur Schicht 06 hin begrenzende, oder aber durch entsprechende Formgebung den Hohlraum 04 insgesamt bildende Träger 07 weist auf der mit dem porösen Material 06 beschichteten Seite eine Vielzahl von Öffnungen der Durchführungen 08 zur Zufuhr der Druckluft in das poröse Material 06 auf. Auch in den Öffnungen des Trägers 07 kann sich im Bereich der Wandungen z. T. poröses Material 06 befinden. Durch den Hohlraum 04 und die Öffnungen wird im Betrieb ein Fluid, z. B. Gas, geblasen, welches z. B. durch einen nicht dargestellten Verdichter unter einem Druck P größer dem Umgebungsdruck steht.

[0034] Der Träger 07 bzw. die sich ergebende Oberfläche der Schicht 06 kann prinzipiell mit beliebigem Au-

ßenprofil, jedoch vorteilhaft mit zur Bahn 02 hin konvex gewölbtem Profil ausgeführt sein. Der Träger 07 bzw. die sich ergebende Oberfläche der Schicht 06 kann mit gekrümmter bzw. gewölbter Oberfläche, z. B. chalotten-, pilz- oder halbschalenförmig ausgebildet sein. Der Träger 07 kann durch entsprechende Formgebung insgesamt den Hohlraum 04 einschließen und den Fuß 09 beinhalten, wobei er dann jedoch vorzugsweise lediglich auf der der Bahn 02 zugewandten Seite mit Durchgangsöffnung 08 (z. B. Bohrungen) versehen und beschichtet ist. Wesentlich ist es, dass der Träger 07 im Bereich seines ersten Berührungspunktes eine geneigte Fläche in der Art einer Auflauframpe aufweist.

[0035] Das Stützelement 01 weist zumindest im Bereich seiner Oberfläche, welche für das Zusammenwirken mit der Bahn 02 vorgesehen ist, zumindest das Material 06 und ggf. den mit Durchführungen 08 versehenen Träger 07 (Fig. 3) auf. Das poröse Material 06 erstreckt sich durchgehend über den mit der Bahn 02 zusammenwirkenden Bereich, bildet somit eine durchgehende Oberfläche.

[0036] In einer zweiten Ausgestaltung (Fig. 4) sind die Mikroöffnungen 03 als Öffnungen durchgehender Bohrungen 11, insbesondere Mikrobohrungen 11 ausgeführt, welche sich durch eine den z. B. als Druckkammer 04 ausgebildeten Hohlraum 04 begrenzende Wand 12, z. B. Kammerwand 12, nach außen erstrecken. Die Bohrungen 11 weisen z. B. einen Durchmesser (zumindest im Bereich der Öffnungen 03) von kleiner oder gleich 500 μm , vorteilhaft kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere zwischen 60 und 150 μm auf. Der Öffnungsgrad liegt z. B. bei 3 bis 25 %, insbesondere bei 5 bis 15 %. Eine Lochdichte beträgt zumindest $1 / (5 \text{ mm}^2)$, insbesondere mindestens $1 / \text{mm}^2$ bis hin zu $4 / \text{mm}^2$. Die Wand 12 weist somit, zumindest in einem der Bahn 02 gegenüberliegenden Bereich, eine Mikroperforation auf. Vorteilhafter Weise erstreckt sich die Mikroperforation über den Bereich, welcher mit der Bahn 02 zusammenwirkt. Die der Bahn 02 zugewandte Seite der Wand 12 sollte mit konvex gewölbtem Profil ausgeführt sein. Die sich ergebende Oberfläche kann mit gekrümmter bzw. gewölbter Oberfläche, z. B. chalotten-, pilz- oder halbschalenförmig ausgebildet sein.

[0037] Fig. 5 zeigt eine zweite Ausgestaltung des Stützelements 01, welches zwar in der Ausgestaltung mit poröser Schicht 06 dargestellt, jedoch in gleicher Weise auf die Ausgestaltung mit Mikrobohrungen 11 zu übertragen ist. Dies wird durch die in Klammern beigefügten Bezugszeichen angedeutet, wobei in diesem Fall die Schicht 06 entfällt. Ebenso könnte jedoch der Träger 07 bzw. die Wand 12 entfallen, und sich ein über die Breite selbsttragender Körper aus dem Material 06 wie zu Fig. 2 erläutern über den Berührungsbereich mit der Bahn 02 erstrecken und auf dem Tragkörper 09 abgestützt sein.

[0038] Das Stützelement 01 ist in Fig. 5 bzgl. einer Rotationsachse quer zur Transportrichtung T rotierbar, z. B. als Rollenscheibe 01, ausgeführt. Sie weist einen als Nabe 09 ausgeführten Tragkörper 09 auf, welcher

den zylindermantelförmigen Träger 07 mit der Schicht 06 trägt. Im alternativen Ausführungsbeispiel trägt er die zylindermantelförmige Wand 12 oder aber den zylindermantelförmigen Körper aus porösem (Voll-)Material 06. In einer Ausgestaltung dieser Ausführung ist der Tragkörper 09 drehbar auf einer Achse 18 gelagert, welche auf ihrem in den Hohlraum 04 reichenden Bereich Austrittsöffnungen 19 für das Fluid aufweist, und fest mit dem Halter 14 verbunden ist. Dieser ist wieder bzgl. einer nicht dargestellten gestellfesten Halterung bzgl. einer Richtung senkrecht zur Bahnebene beweg- bzw. justierbar gelagert. In einer zweiten Ausgestaltung ist der Tragkörper 09 drehfest mit der Achse 18 verbunden, welche ihrerseits drehbar im Halter 14 gelagert ist. Im ersten Fall ist das Lager zwischen Achse 18 und Tragkörper 09 mit einer Dichtung gegen Luftaustritt zu versehen. Im zweiten Fall kann zwischen Zuführung 13 und Achse 18 eine abgedichtete Drehdurchführung 21 angeordnet sein.

[0039] Für die mit Träger 07 ausgeführten Beispiele weist das poröse Material 06 außerhalb der Durchführung 08 eine Schichtdicke auf, die kleiner als 1 mm ist. Besonders vorteilhaft ist eine Schichtdicke zwischen 0,05 mm und 0,3 mm. Ein Anteil an offener Fläche im Bereich der wirksamen Außenfläche des porösen Materials 06, hier mit Öffnungsgrad bezeichnet, liegt zwischen 3 % und 30 %, bevorzugt zwischen 10 % und 25 %. Um eine gleichmäßige Luftverteilung zu erzielen, ist es außerdem wünschenswert, dass die Dicke der Schicht 06 wenigstens dem Abstand benachbarter Öffnungen des Trägers 07 entspricht.

[0040] Der Träger 07 kann seinerseits ebenfalls aus porösem Material, jedoch mit einer besseren Luftdurchlässigkeit - z. B. einer größeren Porengröße - als der des mikroporösen Materials 06 der Schicht 06 ausgeführt sein. In diesem Fall werden die Öffnungen des Trägers 07 durch offene Poren im Bereich der Oberfläche, und die Durchführungen 08 durch die sich über die Porosität im Inneren zufällig ausgebildeten Kanäle gebildet. Der Träger 07 kann aber auch aus einem beliebigen, den Hohlraum 04 insgesamt umschließenden, mit Durchführungen 08 versehenem Flachmaterial bzw. geformtem Material gebildet sein. Auch Kombinationen dieser Alternativen kommen in Betracht.

[0041] In nicht dargestellter Weiterbildung kann der die Schicht 06 tragende Träger 07, die Wand 12 oder das als Vollkörper ausgeführte Material 06 (je nach Ausgestaltung nach Fig. 2 bis 5) als vom Tragkörper 09 lösbarer Einsatz ausgebildet sein. Dies ist von Vorteil bzgl. einer Reinigung oder aber eines Austauschs von Einsätzen verschiedenartiger Porositäten bzw. Mikroperforationen um eine Anpassung an unterschiedliche Materialien (Masse und/oder Oberflächenstruktur) vornehmen zu können.

[0042] Die lösbare Verbindung kann durch die Ränder des Einsatzes aufnehmende Nuten im Tragkörper 09 realisiert sein. Zusätzlich oder statt dessen kann jedoch auch eine Verbindung durch Verschrauben oder durch Verspannen erfolgen.

[0043] Für die Ausführung der Mikroöffnungen 03 als Öffnungen 03 von Bohrungen 11 ist z. B. ein Überdruck in der Kammer 04 von 0,5 bis 2,0 bar, insbesondere von 0,5 bis 1,0 bar von Vorteil. Eine u.a. den Strömungswiderstand beeinflussende Wandstärke der die Mikrobohrungen 11 beinhaltenden Wand 12 kann für alle betreffenden Beispiele bei 0,2 bis 3,0 mm, vorteilhaft bei 0,2 bis 1,5 mm, insbesondere von 0,3 bis 0,8 mm, liegen.

[0044] Die Bohrungen können 11 zylindrisch, trichterförmig oder aber mit anderer spezieller Formgebung (z. B. in Form einer Lavaldüse) ausgeführt sein.

[0045] Die Mikroperforation, d. h. die Herstellung der Bohrungen 11, erfolgt vorzugsweise durch Bohren mittels beschleunigter Teilchen (z. B. Flüssigkeit wie beispielsweise Wasserstrahl, Ionen oder Elementarteilchen) oder mittels elektromagnetischer Strahlung hoher Energiedichte (z. B. Licht mittels Laserstrahl). Insbesondere vorteilhaft ist die Herstellung mittels Elektronenstrahl.

[0046] Die der Bahn 02 zugewandte Seite der die Bohrungen 11 aufweisenden Wand 12, z. B. eine aus Edelstahl gebildete Wand 12, weist in bevorzugter Ausführung eine schmutz- und/oder farbabweisende Veredelung auf. Sie weist eine nicht dargestellte, die Öffnungen 03 bzw. Bohrungen 11 nicht bedeckende Beschichtung - z. B. Nickel oder vorteilhaft Chrom - auf, welche z. B. zusätzlich bearbeitet ist - z. B. mit Mikrorippen oder einen Lotusblüteneffekt bewirkend strukturiert oder aber vorzugsweise hochglanzpoliert.

[0047] In einer Ausführung der Vorrichtung sind lediglich auf einer Seite der Bahn 02 quer zur Transportrichtung T der Bahn 02 nebeneinander eine Anzahl n von 2 bis 7, insbesondere n = 3 bis 5 derartiger Stützelemente 01 angeordnet. Bei ungerader Anzahl n kann das mittlere Stützelement 01 in einer Maschinenmitte angeordnet und bzgl. der Querrichtung fest, und die übrigen n - 1 Stützelemente 01 quer zur Transportrichtung T bewegbar sein (siehe Fig. 6, z. B. obere Gruppe).

[0048] In anderer vorteilhafter Ausführung sind auf der einen Seite der Bahn 02 eine erste Anzahl n und auf der anderen Seite eine zweite Anzahl m von Stützelementen 01 vorgesehen. Vorzugsweise sind in diesem Fall die Stützelemente 01 in Querrichtung betrachtet derart angeordnet, dass sich ein Stützelement 01 der oberen und unteren Gruppe jeweils abwechseln. Vorteilhaft ist es hierbei auch, wenn $n = m \pm 1$ gewählt ist.

[0049] Auch für die beiden letztgenannten Ausführungen sind die Stützelemente 01 in vorteilhafter Weise einzeln auf die Bahn 02 hin zu- bzw. wegbewegbar.

Bezugszeichenliste

[0050]

- | | |
|----|--|
| 01 | Führungselement, Stützelement, Rollenscheibe |
| 02 | Bahn, Materialbahn, Bedruckstoffbahn, Papierbahn |
| 03 | Öffnung, Mikroöffnung |

- | | |
|----|--|
| 04 | Hohlraum, Kammer, Druckkammer |
| 05 | Druckeinheit, Druckwerk, Offsetdruckwerk |
| 06 | mikroporöses Material, Sintermaterial, Beschichtung, Schicht, mikroporös |
| 07 | Träger |
| 08 | Durchführung, Durchgangsöffnung |
| 09 | Tragkörper, Fuß, Nabe |
| 10 | Fläche |
| 11 | Bohrung, Mikrobohrung |
| 12 | Wand, Kammerwand |
| 13 | Zuführung |
| 14 | Halter, Stößel |
| 15 | - |
| 16 | Halterung, Traverse |
| 17 | Lagerung |
| 18 | Achse |
| 19 | Austrittsöffnung |
| 20 | - |
| 21 | Drehdurchführung |
| T | Transportrichtung |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Beeinflussung der Breite und/oder Lage einer Bahn (02) mit zumindest einem Stützelement (01), welches auf einer der Bahn (02) zugewandten Fläche (10) eine Vielzahl von Öffnungen (03) für den Austritt eines unter Druck stehenden Fluids aus einem gemeinsamen Hohlraum (04) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung quer zur Transportrichtung (T) der Bahn (02) mindestens zwei derartiger Stützelemente (01) aufweist, welche unabhängig voneinander in ihrem Abstand zur Ebene der Bahn (02) mittels Stellantrieben einzeln einstellbar sind, dass die Öffnungen (03) als nach außen gerichtete Mikroöffnungen (03) von Mikrobohrungen (11) in einer das Stützelement (01) nach außen hin begrenzenden Wand (12) ausgeführt sind, welche einen Durchmesser kleiner 500 µm aufweisen.
2. Vorrichtung zur Beeinflussung der Breite und/oder Lage einer Bahn (02) mit zumindest einem Stützelement (01), welches auf einer der Bahn (02) zugewandten Fläche (10) mikroporöses, von einem unter Druck stehenden Fluid durchströmbares Material (06) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung quer zur Transportrichtung (T) der Bahn (02) mindestens zwei derartiger Stützelemente (01) aufweist, welche unabhängig voneinander in ihrem Abstand zur Ebene der Bahn (02) mittels Stellantrieben einzeln einstellbar sind, dass das Material (06) in seiner nach außen gerichteten Fläche (10) eine Vielzahl von Mikroöffnungen (03) für den Austritt des Fluids aufweist, welche einen Durchmesser kleiner 500 µm aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (01) einzeln quer zur Transportrichtung T an einer Traverse (16) positionier- bzw. justierbar angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche (10) zumindest in einem für das zusammen wirken mit der Bahn (02) vorgesehenen Bereich im wesentlichen gewölbt, insbesondere konvex ausgeführt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche (10) zumindest in einem für das zusammen wirken mit der Bahn (02) vorgesehenen Bereich im wesentlichen chalottenförmig ausgeführt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche (10) zumindest in einem für das zusammen wirken mit der Bahn (02) vorgesehenen Bereich im wesentlichen halbschalenförmig ausgeführt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mittlere Porengröße des fluiddurchlässigen porösen Materials (06) von 5 bis 50 μm , insbesondere 10 bis 30 μm , liegt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das poröse Material (06) als offenes Sintermaterial (06), insbesondere als Sintermetall, ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mikroporöse Material (06) als Beschichtung (06) auf einem lasttragenden, aber zumindest bereichsweise fluiddurchlässigen Träger (07) des Stützelementes (01) ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (07) auf seiner der Schicht (06) zugewandten Seite mindestens eine mit der Schicht (06) verbundene Tragfläche sowie eine Vielzahl von Öffnungen für die Zufuhr des Fluids in die Schicht (06) aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht (06) im Bereich der Tragfläche eine Dicke kleiner als 1 mm, insbesondere von 0,05 mm bis 0,3 mm, aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (07) auf seiner mit der Schicht (06) zusammen wirkenden Breite und Länge jeweils eine Vielzahl, insbesondere nicht zusammenhängender, Durchführungen (08) aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (07) als ein einen Hohlraum (04) umschließender Hohlprofilkörper ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die Schicht (06) tragende Wand des Trägers (07) zumindest in einem für das zusammen wirken mit der Bahn (02) vorgesehenen Bereich im wesentlichen gewölbt, insbesondere konvex ausgeführt ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die Schicht (06) tragende Wand des Trägers (07) zumindest in einem für das zusammen wirken mit der Bahn (02) vorgesehenen Bereich im wesentlichen chalottenförmig ausgeführt ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 9, 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wandstärke des Trägers (07) oder zumindest der die Schicht (06) tragenden Wand größer als 1 mm, insbesondere größer 1,5 mm, ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Öffnungsgrad auf der nach außen gerichteten Oberfläche des porösen Materials (06) zwischen 3 % und 30 %, bevorzugt zwischen 10 % und 25 %, liegt.
18. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchmesser der Öffnungen (03) kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere zwischen 60 und 150 μm , ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wandstärke der Wand (12) bei 0,2 bis 3,0 mm liegt.
20. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lochdichte, d. h. eine Anzahl von Öffnungen (03) pro Flächeneinheit, für die mit den Mikroöffnungen (03) versehene Fläche bei 0,20 / mm^2 mindestens 0,2 / mm^2 beträgt.
21. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** 1 - 20 Normkubikmeter Luft pro Stunde auf einen Quadratmeter der die Öffnungen (03) aufweisenden Mantelfläche austreten.
22. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** 2 - 15, insbesondere 3 - 7, Normkubikmeter Luft pro Stunde auf einen Quadratmeter der die Öffnungen (03) aufweisenden Mantelfläche austreten.
23. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das poröse Material (06) von Innen mit mindestens 1 bar Überdruck beaufschlagt ist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das poröse Material (06) von Innen mit mehr als 4 bar, insbesondere mit 5 bis 7 bar, Überdruck mit dem Fluid beaufschlagt ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zuleitung (13) zur Zuführung des Fluids zum Stützelement (01) einen Innenquerschnitt kleiner 100 mm², insbesondere zwischen 10 und 60 mm², aufweist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das unter Druck stehende Fluid als Druckluft ausgeführt ist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützelement (01) in einer Richtung senkrecht zur Bahnebene ortsveränderbar angeordnet ist.
28. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützelement (01) in einer Richtung quer zur Transportrichtung (T) der Bahn (02) ortsveränderbar angeordnet ist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (01) mit Fluid unterschiedlichen Drucks beaufschlagbar sind.
30. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung im Eingangsbereich eines einem ersten Druckwerk (05) nachfolgenden Druckwerkes (05) angeordnet ist.
31. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung im Eingangsbereich jedes einem ersten Druckwerk (05) nachfolgenden, von der selben Bahn (02) durchlaufenen Druckwerkes (05) angeordnet ist.
32. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung in einer Druckmaschine mit zwei aufeinander folgenden Druckwerken (05) kleinen Abstands und zwei aufeinander folgenden Druckwerken (05) größeren Abstands lediglich im Eingangsbereich des auf den größeren Abstand direkt folgenden Druckwerkes (05) angeordnet ist.
33. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine ungerade Anzahl n von Stützelementen (01) auf einer Seite der Bahn (02) angeordnet ist.
34. Vorrichtung nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der anderen Seite der Bahn eine geradzahlige Anzahl m von Stützelementen (01) angeordnet ist.
35. Vorrichtung nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mittleres Stützelement (01) der Anzahl n von Stützelementen (01) in einer Mittelebene der Bahn (02) und bezüglich der Richtung quer zur Transportrichtung (T) gestellfest angeordnet ist.

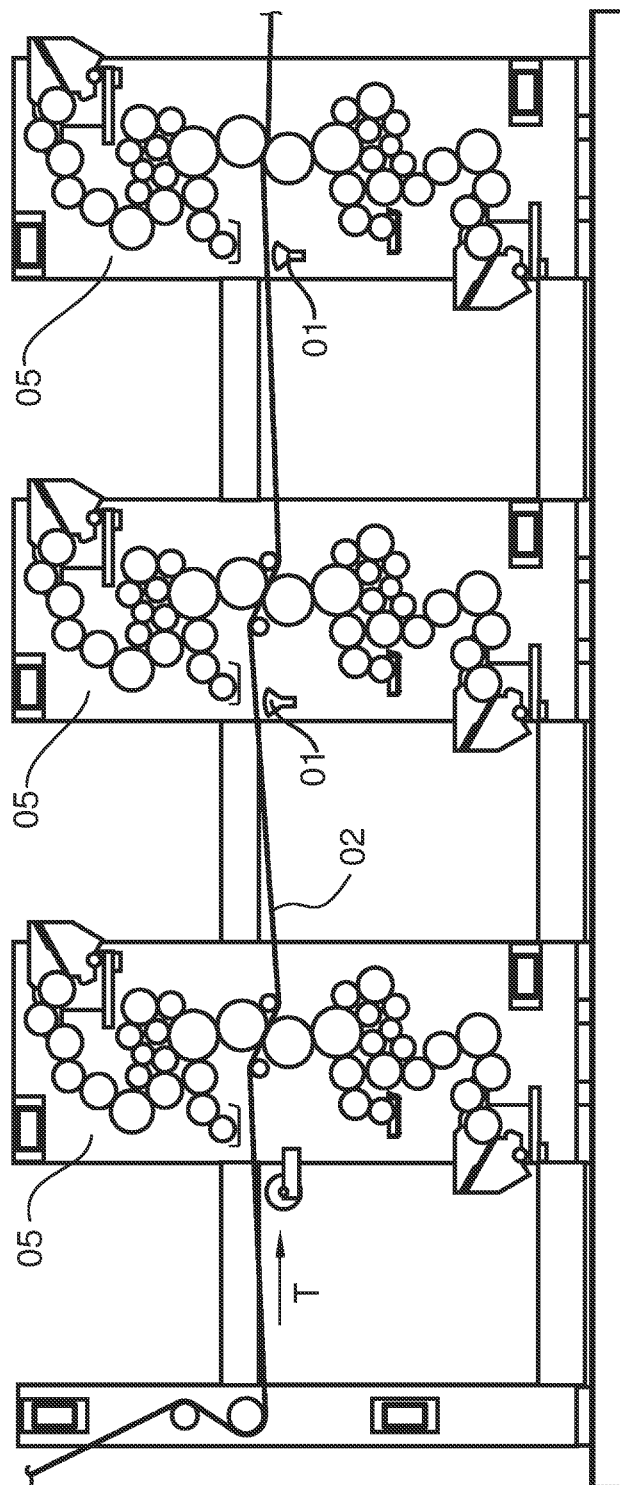


Fig. 1

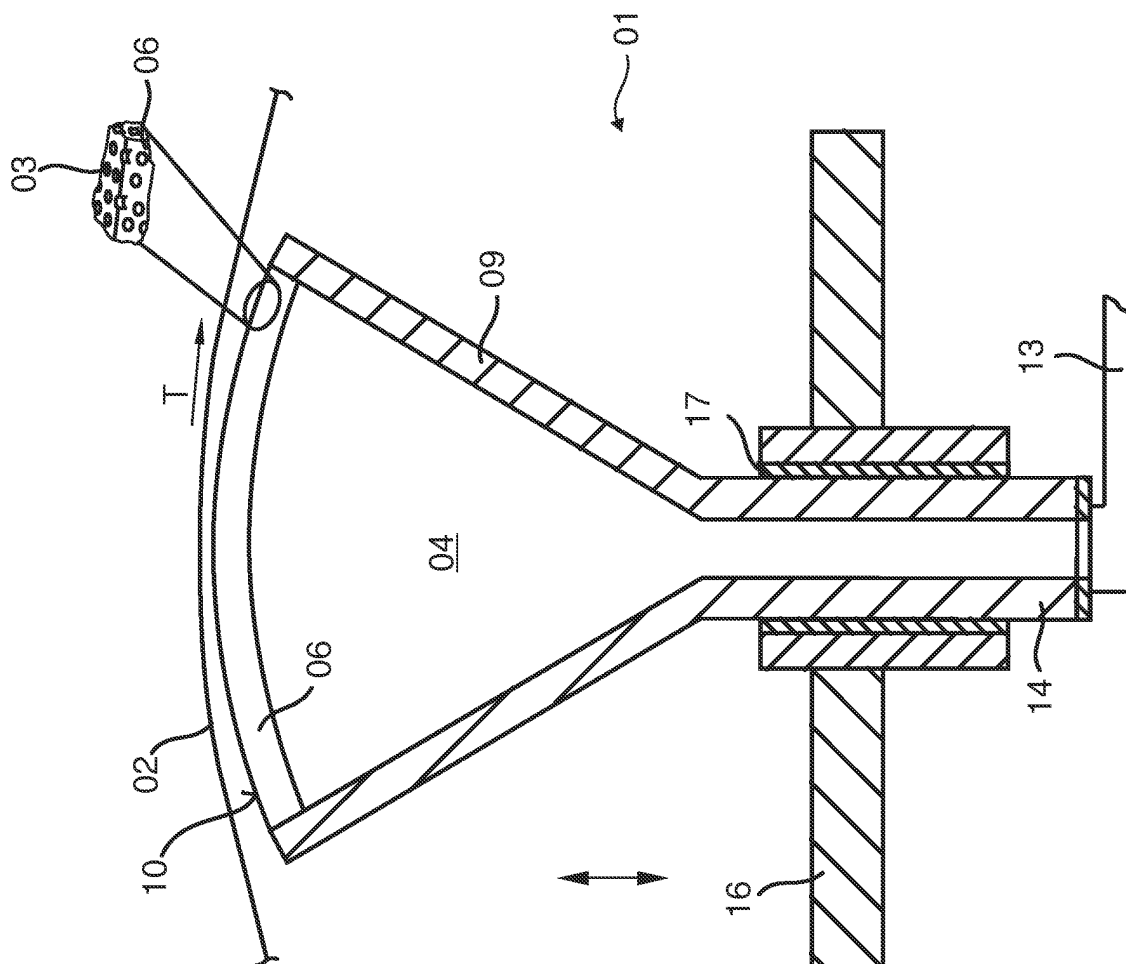


Fig. 2

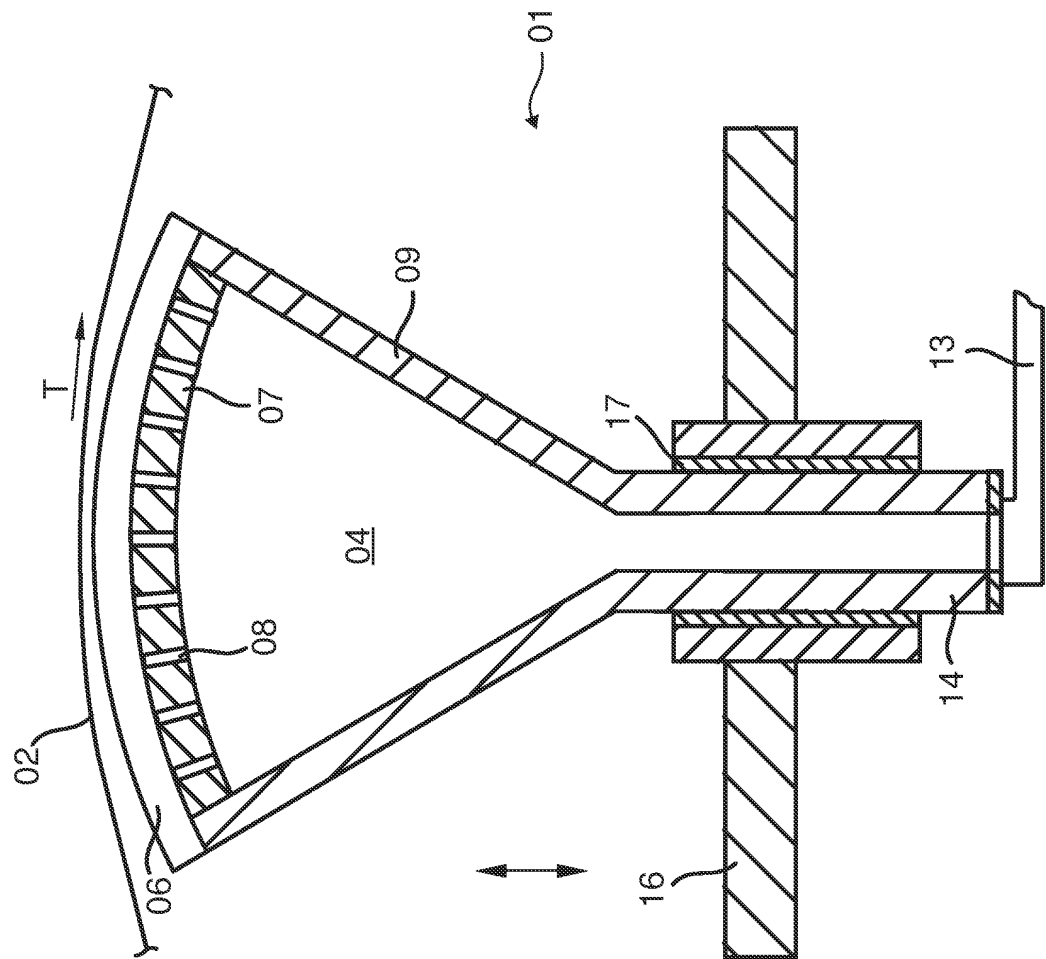


Fig. 3

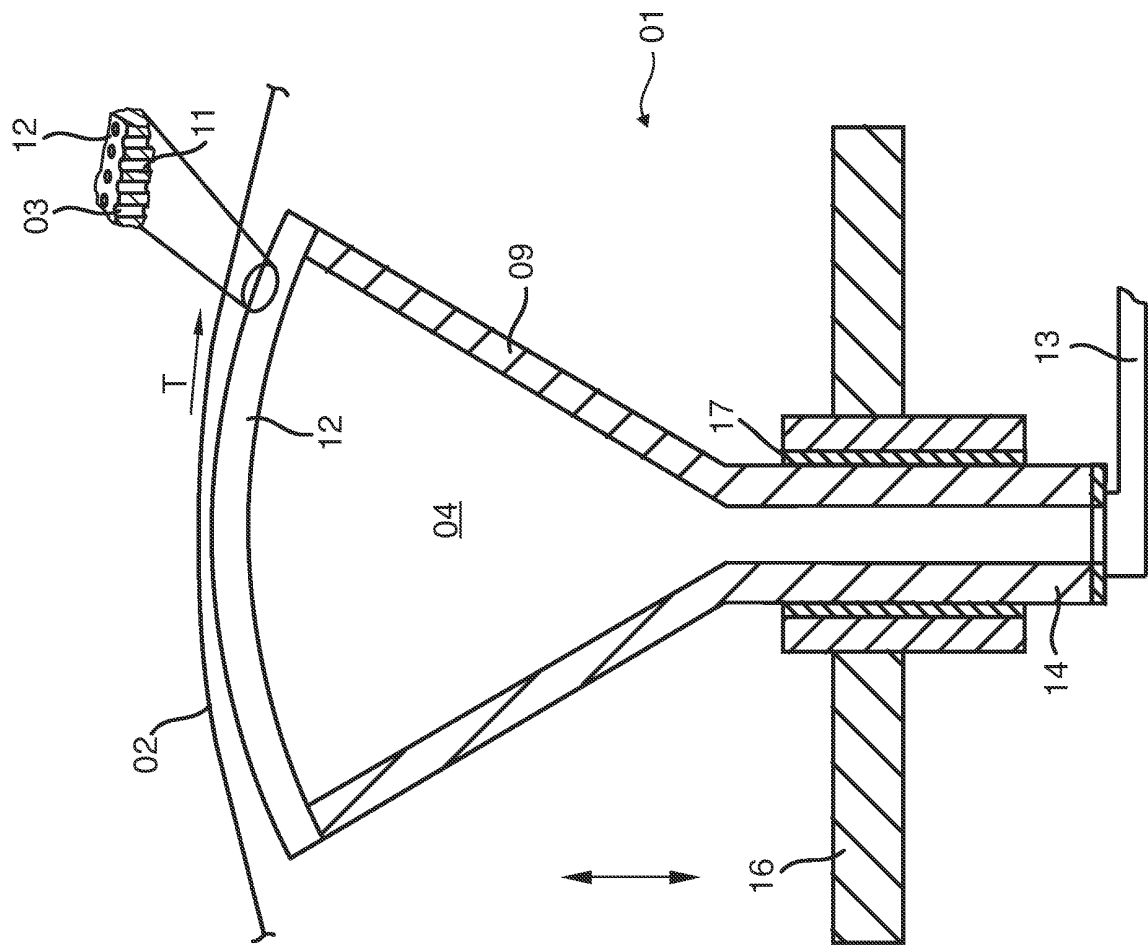


Fig. 4

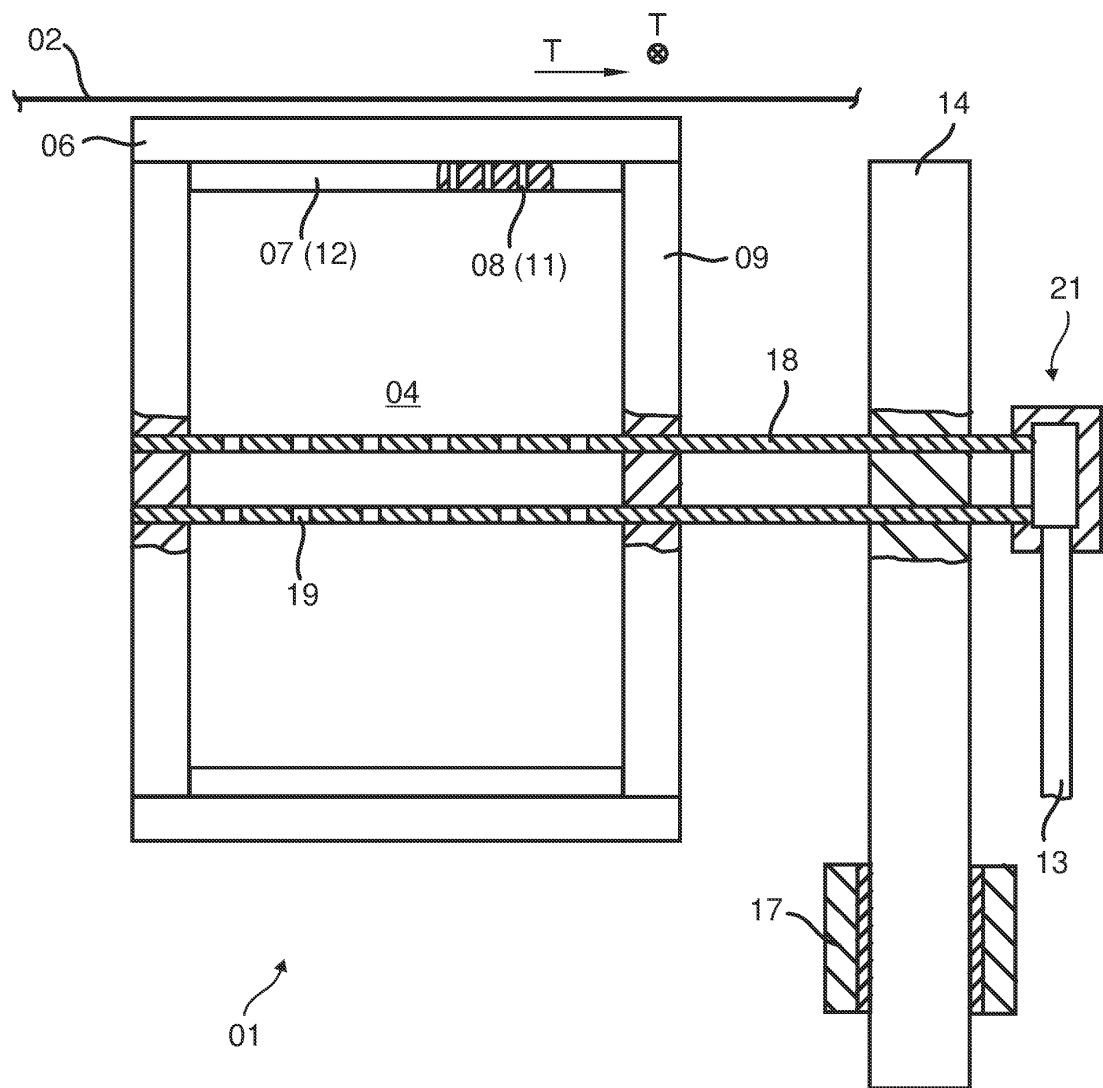


Fig. 5

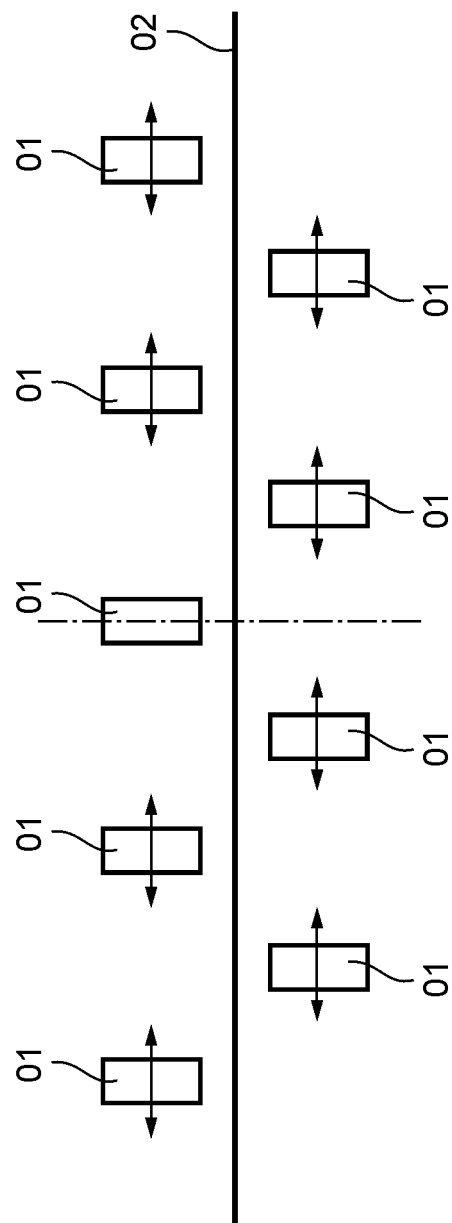


Fig. 6