

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 89110067.9

Int. Cl.⁴ **B05B 7/06**

Anmeldetag: 03.06.89

Priorität: 10.06.88 DE 3819762

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.89 Patentblatt 89/50

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH ES FR GB IT LI SE

Anmelder: V.I.B. Apparatebau GmbH
Am Kreuzstein 80
D-6457 Maintal 2(DE)

Erfinder: Winheim, Stefan H.
Gustav-Freytag-Strasse 36
D-6000 Frankfurt 1(DE)

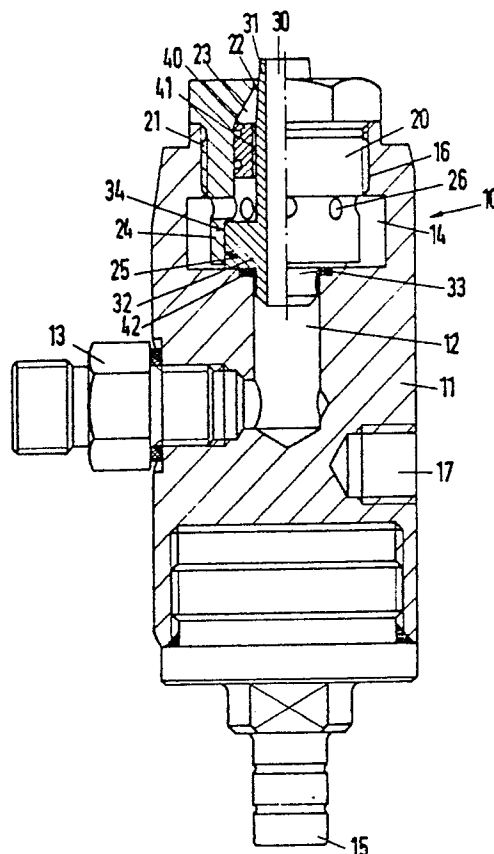
Vertreter: Knoblauch, Ulrich, Dr.-Ing.
Kühhornshofweg 10
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

Sprühkopf für Düsenfeuchter und Verfahren zum Befeuchten.

Es wird ein Sprühkopf (10) für einen Düsenfeuchter mit einem Gehäuse (11), einem Luftdüsenelement (20) mit Düsenbohrung (22) zum Luftaustritt, einem im Luftdüsenelement angeordneten Drallkörper (40) und einem durch das Luftdüsenelement ragenden Wasserdüsenelement 30 mit Düsenstock (31), an dessen Spitze eine Wasseraustrittsöffnung angeordnet ist, angegeben, wobei zwischen Düsenbohrung und Düsenstock ein Ringspalt ausgebildet ist. Ein Sprühkopf dieser Art dient insbesondere zum Befeuchten von Papierbahnen. Bei diesem Sprühkopf soll die Form des Ringspalts mit höherer Genauigkeit eingehalten werden können. Dazu wird das eine der beiden Düsenelemente (20, 30) vom anderen der beiden Düsenelemente (30, 20) zentrisch gehalten und ist mit diesem durch eine Passung verbunden.

Weiterhin wird ein Verfahren zum Befeuchten von Papier angegeben, bei dem ein Luftstrom mit niedrigem Druck in Rotation versetzt wird und Wasser aus einer Wasserdüse aufnimmt. Um einen Vollkegelsprühstrahl zu erzeugen, wird ein zusätzlicher Luftstrom parallel zur Rotationsachse erzeugt.

Fig.1



Sprühkopf für Düsenfeuchter und Verfahren zum Befeuchten

Die Erfindung betrifft einen Sprühkopf für Düsenfeuchter mit einem Gehäuse, einem Luftdüsen-
element mit Düsenbohrung zum Luftaustritt, einem
im Luftdüsenelement angeordneten Drallkörper und
einem durch das Luftdüsenelement ragenden Was-
serdüsenelement mit Düsenstock, an dessen Spit-
ze eine Wasseraustrittsöffnung angeordnet ist, wo-
bei zwischen Düsenbohrung und Düsenstock ein
Ringspalt ausgebildet ist. Weiterhin betrifft die Er-
findung ein Verfahren zum Befeuchten vom Papier,
bei dem ein Luftstrom mit niedrigem Druck in Rota-
tion versetzt wird und Wasser aus einer Wasserdü-
se aufnimmt.

Ein Sprühkopf und ein Verfahren der genann-
ten Art sind aus der DE-PS 952 765 bekannt.
Hierbei sind sowohl das Luftdüsenelement als auch
das Wasserdüsenelement getrennt in das Gehäuse
eingeschraubt, wobei der Drallkörper mit Gleitsitz
auf dem Wasserdüsenelement angeordnet ist. Der
Ringspalt zwischen Düsenbohrung und Düsenstock
bestimmt dabei die Menge und die azimutale Ver-
teilung der austretenden Luft. Die Luft wird vom
Drallkörper in Rotation versetzt. Die austretende,
rotierende Luft zerreißt das Wasser von der Peri-
pherie her in feinste Teilchen. Es entsteht ein hohl-
kegelförmiger Sprühstrahl. Aufgrund der in den Ge-
winden möglichen Toleranzen können die beiden
Düsenelemente bei der Montage so zueinander
angeordnet werden, daß die Form des Ringspalts
in Umfangsrichtung variiert und somit von einer
gewünschten Form abweicht. Dies kann zu einer
unregelmäßigen Ausbildung des Sprühkegels und
somit zu einer ungleichmäßigen Befeuchtung einer
zu befeuchtenden Bahn führen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung,
eine Sprühkopf anzugeben, bei dem die Form des
Ringspalts mit höherer Genauigkeit eingehalten
werden kann. Diese Aufgabe wird bei einem Sprüh-
kopf der eingangs genannten Art dadurch gelöst,
daß das eine der beiden Düsenelemente vom an-
deren der beiden Düsenelemente zentrisch ge-
halten wird und mit diesem durch eine Passung ver-
bunden ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Er-
findung ist zwischen Düsenstock und Drallkörper
ein zweiter Ringspalt mit in Umfangsrichtung kon-
stanter Breite ausgebildet. Beim Sprühkopf und
dem Verfahren nach dem Stand der Technik ergab
sich nach dem Befeuchten einer stillstehenden
Bahn das Bild eines Kreisringes, in dessen Fläche
Feuchtigkeit auf die Bahn gelangt war. Bei einer
sich bewegendes Bahn ergab sich ein Feuchtig-
keitsprofil, das in der Mitte eine starke Einbuchtung
aufwies. Die Befeuchtung der Bahn erfolgte somit
nicht so gleichmäßig, wie es gewünscht war, zumal

sich die Bereiche mit starker Befeuchtung, die von
benachbarten Düsen erzeugt wurden, überlagerten,
und somit zu einer noch stärkeren Ungleichmäßig-
keit des Feuchtigkeitsprofils beitrugen. Mit der vor-
liegenden bevorzugten Ausführungsform ist es nun
möglich, durch den Ringspalt zwischen Drallkörper
und Düsenstock einen parallel zur Rotationsachse
des Kegels austretenden Luftstrom zu erzeugen,
der wie der rotierende Luftstrom auch Wasser auf-
nimmt, aber in gerader Richtung auf das Papier
gelangt und die innere, bisher leer gebliebene Flä-
che des Kreisrings ausfüllt. Damit ergibt sich ein
wesentlich gleichförmigeres Feuchtigkeitsprofil. Der
Abfall der Feuchtigkeit an den beiden Seiten des
Düsenkegels wird dadurch kompensiert, daß be-
nachbarte Düsen dort überlappend die Bahn be-
feuchten.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform
weist das Luftdüsenelement an seinem der Düsen-
bohrung entgegengesetzten Ende eine konzen-
trisch zur Mittelachse der Düsenbohrung verlaufen-
de erste Passungsfläche und das Wasserdüsenele-
ment eine zweite Passungsfläche auf, die mit der
ersten Passungsfläche zusammenwirkt. Die Pas-
sungsflächen sind also an einer Stelle gelegen, wo
sie die Funktion des Sprühkopfes, d.h. das Aufneh-
men von Wasser durch die Luft, nicht beeinträchti-
gen können.

Besonders vorteilhaft ist es, daß die zweite
Passungsfläche auf der Außenseite des Wasserdü-
senelementes angeordnet ist. Dadurch läßt sich
das Wasserdüsenelement, das durch das Luftdü-
senelement hindurchgeführt werden muß, einfach
in das Düsenelement hineinstecken, wo die Pas-
sung für einen sicheren Sitz sorgt. Es ergibt sich
somit eine relativ einfache Zusammenbaumöglich-
keit.

Auch ist es von Vorteil, wenn die Passung eine
Preßpassung ist. Damit läßt sich mit hoher Genau-
igkeit die Zuordnung von Wasserdüsenelement zu
Luftdüsenelement sicherstellen.

In bevorzugten Ausführungsformen verlaufen
die Passungsflächen entweder parallel zur Gehäus-
selängsachse oder sind als Kegelsitz ausgebildet.
Der Kegelsitz hat den Vorteil, daß damit eine Ver-
schiebung des Wasserdüsen elementes im Luftdü-
senelement axialer Richtung nicht möglich ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist
das Luftdüsenelement einen in die Düsenöffnung
mündenden Kanal auf. In seiner Wand ist minde-
stens ein durchgehendes Loch vorgesehen, das
zwischen erster Passungsfläche und Düsenboh-
rung in den Kanal mündet. Auf der der Düsenboh-
rung entgegengesetzten Seite des Kanals ist das
Wasserdüsenelement angeordnet. Das Wasserdü-

senelement füllt aus Stabilitätsgründen zweckmäßigerweise den ganzen Kanalquerschnitt aus und die Passungsfläche verläuft über den gesamten Umfang. Durch das Loch wird auf einfache Weise sichergestellt, daß Luft in das Luftdüsenelement eintreten kann.

Es ist von Vorteil, wenn der Drallkörper zwischen dem durchgehenden Loch und der Düsenbohrung angeordnet ist. Damit wird die Luft auf dem Weg vom Luftzufuhrkanal zur Düse in Rotation versetzt, ohne daß unerwünschte Verwirbelungen entstehen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird das Luftdüsenelement in das Gehäuse eingeschraubt. Da der Druck des Wassers und der Luft aus dem Gehäuseinneren kommt, ist es vorteilhaft, wenn das in Druckrichtung letzte Element am Gehäuse befestigt ist, um alle anderen Elemente festzuhalten.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Wasserdüsenelement im Bereich der zweiten Passungsfläche einen vergrößerten Durchmesser auf. Dadurch wird die zur Verfügung stehende Passungsfläche vergrößert. Der Sprühkopf gewinnt dadurch an Stabilität.

Vorteilhafterweise weist das Gehäuse einen in einen Luftzufuhrkanal mündenden zentrisch angeordneten Wasserzufuhrkanal auf, wobei der Wasserzufuhrkanal gegenüber dem Luftzufuhrkanal durch das Wasserdüsenelement und eine zwischen Wasserdüsenelement und Gehäuse angeordnete Dichtung abgedichtet ist. Dadurch läßt sich das Gehäuse mit wenigen Arbeitsgängen herstellen. Trotzdem bleibt die Luft- und die Wasserzufuhr entkoppelt, bis Luft und Wasser an der vorgesehenen Stelle, nämlich an der Mündung des Düsenstocks, vermischt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Wasserdüsenelement einen in den Wasserzufuhrkanal einsteckbaren Fortsatz auf. Dies hat bei der Montage den Vorteil, daß die Dichtung einfach auf den Fortsatz aufgesteckt werden kann, wo sie aufgrund einer gewissen Eigenspannung hält. Nach Einschrauben des Luftdüsenelementes ergibt sich die Abdichtung zwischen Wasserzufuhrkanal und Luftzufuhrkanal dann nahezu automatisch.

Wie oben erwähnt, liefert das Verfahren zum Befeuchten von Papier nach dem Stand der Technik ein in Querrichtung der Bahn ungleichmäßiges Feuchtigkeitsprofil. Es ist deswegen auch eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine gleichmäßigere Befeuchtung erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß ein zusätzlicher Luftstrom parallel zur Rotationsachse erzeugt wird. Damit wird aus dem Kreisring, der bisher befeuchtet war, ein vollständig ausgefüllter

Kreis. Bei einer Bewegung der Bahn über den Sprühstrahl hinweg wird der der Mitte der Düse gegenüberliegende Abschnitt der Bahn nicht nur zweimal von einem relativ schmalen Sprühstrahl beaufschlagt, sondern kontinuierlich befeuchtet.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden beide Luftströme mit annähernd dem gleichen Druck an der Wasserdüse vorbeigeführt. Damit ist sichergestellt, daß der gewünschte niedrige Druck von beiden Luftströmen eingehalten wird. Außerdem ist nur eine einzige Luftdruckquelle notwendig, die die beiden Luftströme erzeugt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch den Sprühkopf, wobei Luftdüsenelement, Wasserdüsenelement und Drallkörper teilweise geschnitten sind,

Fig. 2 eine Ausbildung des Sprühstrahls,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine durch den Sprühkopf befeuchtete Fläche bei Stillstand der Bahn und

Fig. 4 das Profil einer befeuchteten Bahn.

Fig. 1 zeigt einen Sprühkopf 10 mit einem Gehäuse 11, einem Luftdüsenelement 20, einem Wasserdüsenelement 30 und einem Drallkörper 40.

Das Gehäuse 11 weist einen zentrisch gelegenen Wasserzufuhrkanal 12 auf, in den Wasser über einen Anschlußstutzen 13 eingespeist werden kann. Weiterhin weist das Gehäuse einen Luftzufuhrkanal 14, zu dem Luft durch einen Anschlußstutzen 15 zugeführt werden kann. Das Gehäuse 11 weist weiterhin eine Gewindebohrung 17 auf, in die eine Befestigungsschraube eingeschraubt werden kann. An der Luft- und Wasseraustrittsseite ist das Gehäuse offen und mit einem Innengewinde 16 versehen, in das das Luftdüsenelement 20 eingeschraubt werden kann. Die Verbindung von Anschlußstutzen 15 zum Luftzufuhrkanal 14 verläuft in einer anderen Ebene und ist nicht gezeigt.

Das Luftdüsenelement 20 weist ein Außengewinde 21 auf, mit dem es in das Innengewinde 16 des Gehäuses 11 eingeschraubt werden kann. Das Luftdüsenelement 20 weist einen durchgehenden Kanal 23 auf, der sich in Richtung auf die Düsenbohrung, durch die im Betrieb die Luft austritt, verjüngt. An dem der Düsenbohrung 22 gegenüberliegenden Ende hat das Luftdüsenelement 20 eine Verlängerung 24, auf deren Innenseite eine erste Passungsfläche 25 bearbeitet ist. Zwischen der ersten Passungsfläche und dem Gewinde 21 sind in der Wand des Luftdüsenelementes 20 mehrere Bohrungen 26 angeordnet.

Das Wasserdüsenelement 30 weist einen durchgehenden Kanal auf. Dieser wird von einem länglich ausgebildeten Düsenstock 31 umschlossen, der sich durch den Kanal 23 und die Düsen-

bohrung 22 des Luftdüsenelementes 20 erstreckt. Die Wand des Düsenstocks 31 verjüngt sich zur Wasseraustrittsöffnung hin. Am dieser Verjüngung gegenüberliegenden Ende hat das Wasserdüsen-
 element 30 einen vergrößerten Durchmesser 32, auf dessen Außenseite eine zweite Passungsfläche 34 bearbeitet ist. An dem vergrößerten Durchmes-
 ser 32 schließt sich ein Fortsatz 33 an, der etwa den gleichen Außendurchmesser wie der Düsen-
 stock 31 hat. Die erste Passungsfläche 25 in der Ver-
 längerung 24 des Luftdüsenelementes 20 wirkt mit der zweiten Passungsfläche 34 auf der Außenseite
 des vergrößerten Durchmessers 32 des Wasserdü-
 senelementes zusammen. Damit wird eine sehr
 präzise Passung und folglich Zuordnung von Luft-
 düsenelement 20 und Wasserdüsenelement 30 er-
 reicht. Es wird sichergestellt, daß der sich in der
 Düsenbohrung 22 um den Düsenstock 31 herum
 ausbildende Luftspalt eine vorgegebene Form, ins-
 besondere eine konstante Breite, in Umfangsrich-
 tung hat.

Im Kanal 23 des Luftdüsenelementes 20 ist
 ferner ein Drallkörper 40 angeordnet, der in das
 Luftdüsenelement 20 fest eingepaßt ist. Zwischen
 dem Drallkörper 40 und dem Düsenstock 31 wird
 dabei ein ringförmiger Luftspalt 41 ausgebildet.
 Durch die präzise Anordnung der beiden Düsenele-
 mente zueinander läßt sich ebenfalls erreichen, daß
 der zweite Ringspalt in Umfangsrichtung eine kon-
 stante Breite hat.

Auf den Fortsatz 33 des Wasserdüsenelemen-
 tes 30 ist eine Dichtung 42 aufgeschoben, die nach
 dem Zusammenbau von Luftdüsenelement 20 und
 Wasserdüsenelement 30 und Einschrauben des
 Luftdüsenelementes 20 in das Gehäuse 11 den
 Wasserzufuhrkanal 12 gegenüber dem Luftzufuhr-
 kanal 14 abdichtet.

Während des Betriebs wird über den Wasser-
 anschlußstutzen 13 Wasser so zugeführt, daß es an
 der Oberkante des Düsenstocks 31 mit sehr gering-
 em Druck ansteht. Über den Anschlußstutzen 15
 zugeführte Luft gelangt über den Luftzufuhrkanal
 14 und die Löcher 26 im Luftdüsenelement 20 in
 den Kanal 23. Dort wird ein Teil der Luft durch den
 Drallkörper 40 in Rotation versetzt, so daß sich ein
 in Fig. 2 gezeigter Sprühkegel 50 ausbildet. Die am
 Düsenstock 31 vorbeistreichende Luft zerreißt das
 Wasser von der Peripherie her in feinste Teilchen.
 Hierdurch entsteht ein fast druckloser Sprühnebel,
 der von der Papierbahn sehr gut aufgenommen
 wird. Zusätzlich kann der andere Teil der Luft
 durch den zwischen Drallkörper 40 und Düsen-
 stock 31 gebildeten Ringspalt 41 strömen, der an
 der Spitze des Düsenstocks 31 vorbei- und dann
 parallel zur Rotationsachse des Sprühkegels wei-
 terströmt.

Fig. 3 zeigt die durch die beiden Luftströme 50
 und 51 benetzte Fläche, die mit dem in Fig. 2 nur

schematisch gezeigten Sprühkopf 10 erzeugt wer-
 den. Der rotierende Luftstrom 50 erzeugt eine
 kreisringförmig benetzte Fläche 55. Der parallel zur
 Rotationsachse verlaufende Luftstrom 51 erzeugt
 eine benetzte Fläche 56, die den Kreisring 55
 ausfüllt.

Bei einem Vorbeistreichen an einer Papierbahn
 an dem Sprühkopf 10 ergibt sich ein Feuchtigkeits-
 profil, wie es Fig. 4 mit der durchgezogenen Linie
 60 gezeigt ist. Es ist deutlich zu erkennen, daß
 dieses Profil 60 wesentlich gleichförmiger ist, als
 das strichpunktirt gezeigte Profil 63 nach dem
 Stand der Technik, das entsteht, wenn eine Papier-
 bahnen nur über den hohlkegelförmigen Sprühstrahl
 geführt wird. Weiterhin sind in Fig. 4 die Feuchtig-
 keitsprofile 61 und 62 benachbarter Sprühköpfe
 gestrichelt gezeichnet, die sich dem Feuchtigkeitsprofil
 60 des dargestellten Sprühkopfes überlagern.
 Durch die Überlagerung läßt sich ein sehr gleich-
 förmiges Sprühprofil erzielen.

Ansprüche

1. Sprühkopf für Düsenfeuchter mit einem Ge-
 häuse, einem Luftdüsenelement mit Düsenbohrung
 zum Luftaustritt, einem im Luftdüsenelement ange-
 ordneten Drallkörper und einem durch das Luftdü-
 senelement ragenden Wasserdüsenelement mit
 Düsenstock, an dessen Spitze eine Wasseraus-
 trittsöffnung angeordnet ist, wobei zwischen Dü-
 senbohrung und Düsenstock ein erster Ringspalt
 ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das
 eine der beiden Düsenelemente (20, 30) vom ande-
 ren der beiden Düsenelemente (30, 20) zentrisch
 gehalten wird und mit diesem durch eine Passung
 (25, 34) verbunden ist.

2. Sprühkopf nach Anspruch 1, dadurch ge-
 kennzeichnet, daß zwischen Düsenstock (31) und
 Drallkörper (40) ein zweiter Ringspalt (41) mit in
 Umfangsrichtung konstanter Breite ausgebildet ist.

3. Sprühkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
 gekennzeichnet, daß das Luftdüsenelement (20) an
 seinem der Düsenbohrung (22) entgegengesetzten
 Ende (24) eine konzentrisch zur Mittelachse der
 Düsenbohrung (22) verlaufende erste Passungsflä-
 che (25) und das Wasserdüsenelement (30) eine
 zweite Passungsfläche (34) aufweist, die mit der
 ersten Passungsfläche (25) zusammenwirkt.

4. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis
 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Pas-
 sungsfläche (34) auf der Außenseite des Wasser-
 düsenelements (30) angeordnet ist.

5. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis
 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Passung (25,
 34) eine Preßpassung ist.

6. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Passung (25, 34) eine Schiebesitzpassung ist.

7. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Passungsflächen (25, 34) parallel zur Gehäuselängsachse verlaufen. 5

8. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Passungsflächen (25, 34) als Kegelsitz ausgebildet sind. 10

9. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftdüsenelement (20) einen in die Düsenöffnung (22) mündenden Kanal (23) aufweist und in seiner Wand mindestens ein durchgehendes Loch (26) vorgesehen ist, das zwischen erster Passungsfläche (25) und Düsenbohrung (22) in den Kanal (23) mündet. 15

10. Sprühkopf nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Drallkörper (40) zwischen dem durchgehenden Loch (26) und der Düsenbohrung (22) angeordnet ist. 20

11. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftdüsenelement (20) in das Gehäuse (10) einschraubbar ist.

12. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserdüsenelement (30) im Bereich der zweiten Passungsfläche (34) einen vergrößerten Durchmesser (32) aufweist. 25

13. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10) einen in einen Luftzufuhrkanal (14) mündenden zentrisch angeordneten Wasserzufuhrkanal (12) aufweist, wobei der Wasserzufuhrkanal (12) gegenüber dem Luftzufuhrkanal (14) durch das Wasserdüsenelement (30) und eine zwischen Wasserdüsenelement (30) und Gehäuse (10) angeordnete Dichtung (42) abgedichtet ist. 30

14. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserdüsenelement (30) einen in den Wasserzufuhrkanal (12) einsteckbaren Fortsatz (33) aufweist. 35

15. Verfahren zum Befeuchten von Papier, bei dem ein Luftstrom mit niedrigem Druck in Rotation versetzt wird und Wasser aus einer Wasserdüse aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzlicher Luftstrom parallel zur Rotationsachse erzeugt wird. 40

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß beide Luftströme mit annähernd dem gleichen Druck an der Wasserdüse vorbeigeführt werden. 45

55

Fig.1

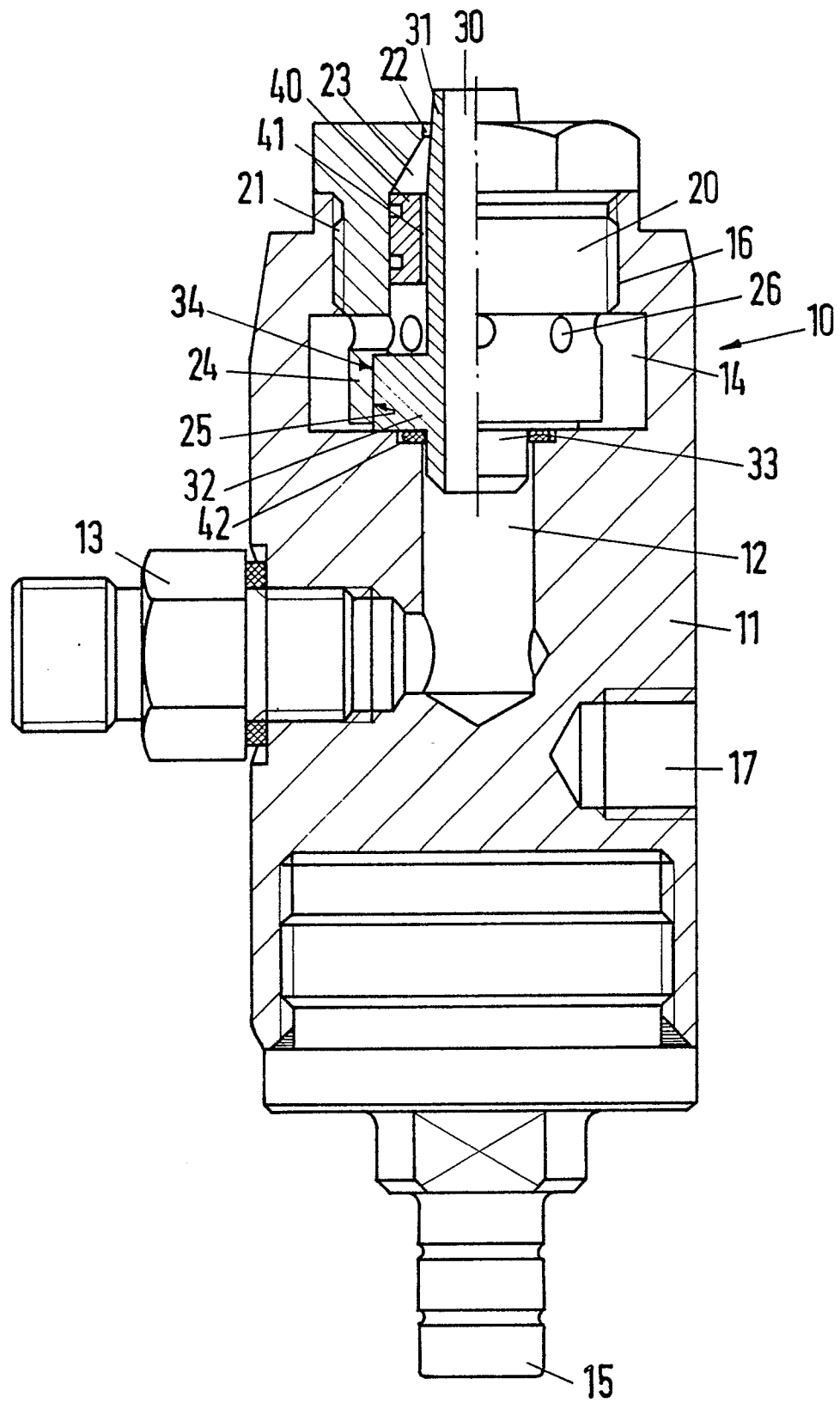


Fig. 2

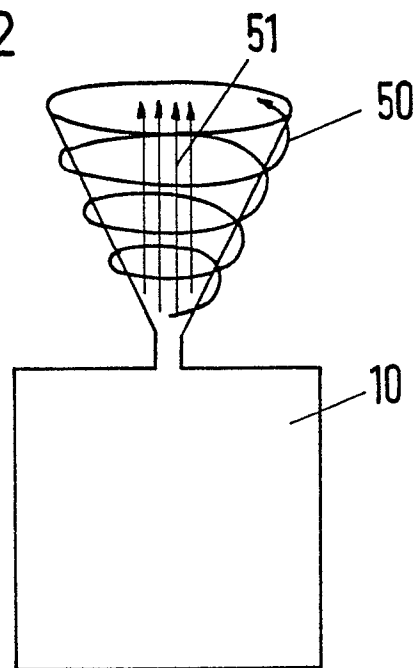


Fig. 3

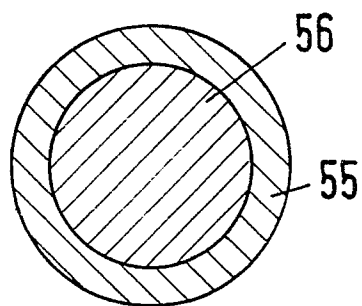


Fig. 4

