


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: **88104367.3**


 Int. Cl. 4: **B05B 7/08**


 Anmeldetag: **18.03.88**


 Priorität: **24.03.87 DE 3709543**


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.88 Patentblatt 88/39


 Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB IT LI SE

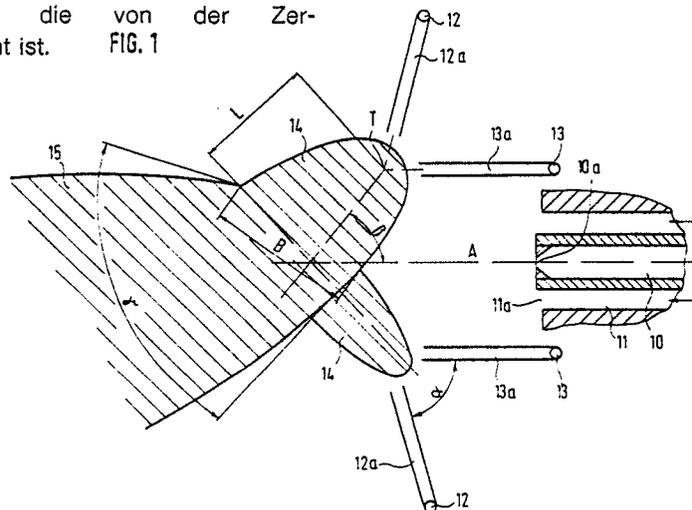

 Anmelder: **J. Wagner GmbH**
Otto-Lillental-Strasse 18
D-7778 Markdorf(DE)


 Erfinder: **Konhäuser, Peter**
Gutenbergstrasse 2
D-7000 Stuttgart 1(DE)
 Erfinder: **Sprenger, Jürgen**
Hasenstrasse 33
D-7000 Stuttgart 1(DE)


 Vertreter: **Münzhuber, Robert, Dipl.-Phys.**
Patentanwalt Rumfordstrasse 10
D-8000 München 5(DE)


Vorrichtung zum Zerstäuben einer Flüssigkeit.


 Eine Vorrichtung zum pneumatischen Zerstäuben einer Flüssigkeit unter Bildung eines Flachstrahles, bei der ein aus einer Düse austretender, mittels Zerstäuberluft zerstäubter Flüssigkeitsstrahl durch Formluftstrahlen flachgedrückt wird, ist zur Verbesserung der Ebenheit des Flachstrahles derart ausgebildet, daß die beiden Formluftstrahlen zur Düsenachse symmetrische Luftfächer sind, deren gedachte-Trefflinie die Düsenachse schneidet und zu dieser quer verläuft, wobei die beiden Luftfächer von einer gemeinsamen, regelbaren Druckluftquelle bereitgestellt werden, die von der Zerstäuberluftquelle getrennt ist.
 FIG. 1



Vorrichtung zum Zerstäuben einer Flüssigkeit

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum pneumatischen Zerstäuben einer Flüssigkeit unter Bildung eines Flachstrahls, insbesondere eine Farbspritzpistole, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei pneumatischen Farbspritzpistolen wird die zu zerstäubende Flüssigkeit der Düse nahezu drucklos zugeführt, wobei die Zerstäubung der aus der Düse austretenden Flüssigkeit durch die Zerstäuberluft erfolgt, die aus einem die Düsenöffnung konzentrisch umgebenden Ringspalt austritt. Auf diese Weise entsteht ein sich konisch erweiternder, ringförmiger Sprühstrahl. Oftmals ist jedoch ein flacher Sprühstrahl erwünscht. In solchen Fällen wird die Farbspritzpistole mit zwei sogenannten Lufthörnern versehen, nämlich im Abstand vor der Düse beidseits diagonal zur Düsenachse Luftaustrittsöffnungen, die einen Hornluftstrahl, meist etwas schräg nach vorne, gegen den Sprühstrahl richten und diesen dabei zu einem Flachstrahl zusammendrücken. Verständlicherweise gelingt es damit aber nicht, einen Flachstrahl in Form einer ebenen Schicht zu erreichen, vielmehr wird der Flachstrahl im Querschnitt einen dünnen Mittelsteg und verbreiterte Enden aufweisen, also im mittleren Bereich eine geringere Farbkonzentration besitzen als an den Randzonen. Um die Gleichmäßigkeit zu verbessern, hat man die Lufthörner mit mehreren Luftaustrittsbohrungen versehen, jedoch ist der Erfolg nicht zufriedenstellend, weil der Flachstrahl immer noch wellig bleibt. Weiterhin hat man versucht, die Gleichmäßigkeit durch sogenannte Begrenzerluftstrahlen zu verbessern. Dabei handelt es sich um beidseits der Düse beziehungsweise des Zerstäuberluft-Ringspalts angeordnete Luftaustrittsbohrungen, die Luftstrahlen im wesentlichen parallel zur Düsenachse auf den ringförmigen Sprühstrahl lenken, wobei diese Begrenzerluftstrahlen vor den Hornluftstrahlen auf den Sprühstrahl auftreffen und diesen zu einem Strahl ovalen Querschnitts vorformen. Ein völlig ebener Flachstrahl ist aber auch damit nicht zu erreichen. Hinzu kommt, daß die benachbart dem Zerstäuberluft-Ringspalt befindlichen Begrenzerluft-Bohrungen im allgemeinen an die Zerstäuberluft-Zuführung angeschlossen sind, wobei diese Kopplung von Zerstäuberluft und Begrenzerluft nur einen einzigen optimalen Arbeitspunkt erlaubt, abhängig vom Grad der gewünschten Zerstäubung, und ohne Möglichkeit einer Anpassung an die von der meist gesondert regelbaren - Hornluft bestimmten Dicke des Flachstrahls. Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß eine Mehrzahl von kleinsten Hornluft-Bohrungen und/oder Begrenzerluft-Bohrungen fertigungstechnische Schwierigkeiten und die

Gefahr von Verstopfungen (durch Verschmutzung) erbringt. All dies gilt zwar in erster Linie für die Vorrichtungen mit rein pneumatischer Zerstäubung, in gewissem Maße jedoch auch für die pneumatisch-hydrostatischen Kombinationsverfahren mit hydrostatischem Mitteldruck, Schlitzdüse und zusätzlicher Druckluft.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art so zu verbessern, daß ein im wesentlichen unabhängig von seiner jeweiligen Dicke völlig ebener Flachstrahl erzielt wird, und zwar ohne besonderen Konstruktionsaufwand und ohne gesteigerte Verschmutzungsgefahr. Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Gemäß der Erfindung wird also der Formluftstrahl zu einem Strahlfächer aufgefächert, der zusammen mit dem gegenüberliegenden Strahlfächer den Sprühstrahl derart gleichmäßig zusammendrückt, daß ein tatsächlich völlig ebener Flach-Sprühstrahl entsteht. Dadurch, daß die Druckluft für die beiden Fächerstrahlen von einer gesonderten, regelbaren Druckluftquelle geliefert werden, ist es möglich, den Flüssigkeitsstrahl unabhängig von der Zerstäuberluft mehr oder weniger zusammenzudrücken, also einen kontinuierlichen Übergang von einem Rundstrahl zu einem extrem flachen Flachstrahl zu erhalten.

Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung ist im Patentanspruch 2 gekennzeichnet. Gemäß dieser Ausführungsform wird also der Hornluftstrahl durch einen auf ihn unter einem bestimmten Winkel auftreffenden Luftstrahl aufgefächert, womit ein sehr gleichmäßiger Fächerstrahl entsteht, der zusammen mit dem gegenüberliegenden Fächerstrahl den Sprühstrahl derart gleichmäßig zusammendrückt, daß ein tatsächlich völlig ebener Flach-Sprühstrahl entsteht. Dabei ist dieser Fächerstrahl wesentlich gleichmäßiger als dies durch viele Hornluft-Einzelbohrungen erreicht werden könnte. Dadurch, daß Hornluftstrahl und Auffächerstrahl gleiche Energie aufweisen, also bei einer Änderung der Stärke der Hornluft auch die Auffächerluft entsprechend mitgeändert wird, ist sichergestellt, daß die Ebenheit des Flachstrahls über ein weites Gebiet gewährleistet ist, d.h. von einem vergleichsweise dicken bis zu einem extrem dünnen Flachstrahl.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 3 bis 8 gekennzeichnet.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Erläuterungsskizze einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 im Längsschnitt den Vorderbereich des Pistolenrohres einer Farbspritzpistole gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt ähnlich Fig. 2 einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 4 einen Längsschnitt ähnlich Fig. 2 einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

In Fig. 1 ist bei 10 der Zuführungskanal für die zu versprühende Farbe angedeutet, wobei die Farbe aus dem als Düse 10a ausgebildeten Mündungsende des Kanals 10 nach außen austritt. Der Farb-Zuführkanal 10 wird konzentrisch von einem Zerstäuberluft-Ringkanal 11 umgeben, wobei die Zerstäuberluft dann aus dem die Düse 10a konzentrisch umgebenden Ringspalt 11a austritt. Der sich dadurch ergebende ringförmige und sich konisch erweiternde Sprühstrahl ist in Fig. 1 nicht gezeichnet. Mit 12 sind zur Düsenachse A symmetrische Hornluft-Austrittsöffnungen bezeichnet, die Hornluftstrahlen 12a unter einem vorgegebenen Winkel zur Düsenachse A abgeben. Mit 13 sind zwei ebenfalls zur Düsenachse A symmetrisch angeordnete Auffächerluft-Austrittsöffnungen 13 bezeichnet, die im wesentlichen in der Düsenebene liegen und Auffächer-Luftstrahlen 13a parallel zur Düsenachse A ausstoßen. Jeder der beiden Hornluftstrahlen 12a schließt mit dem ihm zugeordneten Auffächerluftstrahl 13a einen vorgegebenen Winkel α ein. Der Hornluftstrahl 12a trifft mit dem ihm zugeordneten Auffächerluftstrahl 13a an einem Punkt T zusammen, wobei dieser Punkt außerhalb des - wie erwähnt nicht gezeichneten - Sprühstrahls liegt. Durch den winkligen Zusammenprall der beiden Luftstrahlen ergibt sich, auf jeder Seite der Düsenachse A, ein gemeinsamer Fächerstrahl 14, der unter einem Winkel β auf die Düsenachse A gerichtet ist. Der - gedachte - Auftreffpunkt der Fächerstrahlen 14 ist in der Skizze mit B bezeichnet, die Länge der Strecke T-B mit L. Beide Fächerstrahlen 14 liegen in Ebenen senkrecht zur Zeichenebene, wobei diese Ebenen jeweils die Gerade T-B enthalten. Würden die beiden Fächerstrahlen 14 aufeinandertreffen (Farbe und Zerstäuberluft abgeschaltet), dann ergäbe sich der in der Skizze mit 15 bezeichnete Luft-Flachstrahl, der ebenfalls in einer Ebene senkrecht zur Papierebene verläuft und die Düsenachse A enthält. Schließlich ist auf der Skizze ein Winkel γ angegeben, der die Winkelerstreckung des - nicht gezeichneten - Farbflachstrahls andeuten soll.

Die Hornluftzuführung und die Auffächerluft-Zuführung liegen an einer gemeinsamen Druckluft-Zuführung, die gegenüber der Zerstäuberluft-Zuführung gesondert regelbar ist. An den Austrittsöffnungen 12 und 13 für die Hornluft und die

Auffächerluft ergeben sich somit gleiche Luftstärken. Durch ungleiche Leitungsumlenkungen und dergleichen auftretende Unterschiede können durch entsprechende Bemessung der Bohrungsgrößen und/ oder Bohrungslängen durch Einsätze und dergleichen kompensiert werden.

Wenn die Druckluft für Horn- und Auffächerluft abgeschaltet ist, dann ergibt sich bei eingeschalteter Farbe und Zerstäuberluft ein Rundstrahl. Bei Einschalten der Horn- und Auffächerluft verändert sich der Farbstrahl mit steigendem Luftdruck über eine ovale Ausbildung bis zu einem ausgeprägten Flachstrahl, wobei diese Veränderung stufenlos erfolgt. Der Winkel γ des Farb-Flachstrahls wird umso größer, je größer der Winkel α , der Winkel β oder die Länge L ist, und zwar bei Veränderung eines dieser Parameter oder einer Kombination dieser Parameter. Auch eine Veränderung der Neigung der Auffächerstrahlen und der Hornluftstrahlen zur Düsenachse A unter Beibehaltung des Winkels α führt zu einer Veränderung des Flachstrahlwinkels γ . Je steiler die Fächerstrahlen auf den Sprühstrahl treffen, umso größer wird der Flachstrahlwinkel γ .

Je exakter die Hornluft- und die Auffächerluftstrahlen in Bezug auf Bündelung (Nadelstrahl) und Strahlführung (Achse) sind und je genauer diese Strahlen in ihren Achsen aufeinandertreffen, umso exakter ist die Ausbildung der Luftfächer und damit die Ausbildung der Ebenheit des Flächenstrahls. Die Ebenheit des Flächenstrahls hängt somit wesentlich von der Führungslänge der Luftbohrungen für Hornluft und Auffächerluft und der Genauigkeit ihrer Richtung ab. Wesentlich ist auch, daß der Winkel β nicht größer als 90° gewählt wird, weil es sonst zu Farbrückschlägen kommen kann. Selbstverständlich können auch auf beiden Seiten der Düsenachse A zwei Hornluftaustrittsöffnungen und zwei Auffächerluft-Austrittsöffnungen vorgesehen sein; es hat sich jedoch gezeigt, daß bereits mit einem Hornluft-Auffächerluft-Paar an jeder Seite der Düsenachse ein ausreichend ebener Flachstrahl sich erzielen läßt.

Die nachfolgend angegebenen Zahlenwerte sollen lediglich die Anschaulichkeit erhöhen:

Durchmesser der Farbdüse: 1,5mm;
 Durchmesser der Austrittsöffnungen der Hornluft: 1mm (eine Öffnung pro Seite);
 Durchmesser der Austrittsöffnung der Auffächerluft: 1mm (eine Öffnung pro Seite);
 Abstand der Auffächerluft-Austrittsbohrungen zur Düsenachse: 3,5mm (parallel zur Düsenachse);
 Abstand des Auftreffpunktes T in Strömungsrichtung von der Düsenebene: 3,8mm;

Neigungswinkel α des Hornluftstrahls zum
Auffächerstrahl: 70° ;
Abstand des Punktes B von der Farbdüse:
9mm;
Größe des Winkels β : 35° ;

Der Druck der Zerstäuberluft wird je nach Farbqualität und -viskosität auf die gewünschte Zerstäubungsqualität eingestellt. Der Druck für die Horn- und Auffächerluft kann zwischen null (Rundstrahl) und dem maximalen Netzdruck (flachster ebener Strahl) verändert werden.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den wesentlichen Teil einer praktischen Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Dabei sind in Fig. 1 entsprechende Teile mit denselben Bezugsziffern bezeichnet. Der Grundaufbau entspricht dabei üblichen pneumatischen Flachstrahlpistolen mit Lufthörnern. Die Zeichnung ist dem Fachmann aus sich heraus verständlich und bedarf keiner zusätzlichen Erläuterung, wobei 16 eine übliche Nadelelektrode ist.

Selbstverständlich sind zahlreiche Abwandlungen möglich, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Dies gilt insbesondere für Zahl, Richtung und Größe der Austrittsöffnungen für die Hornluft und die Auffächerluft. Auch kann es in manchen Fällen zweckmäßig sein, zusätzlich übliche Begrenzerluft-Austrittsöffnungen vorzusehen, deren Strahlen auf den Farbstrahl bereits vor den Fächerstrahlen (Hornluft und Auffächerluft) treffen und diesen vorformen. Freilich darf diese Vorformung nicht zu derartigen Unebenheiten des vorgeformten Farbstrahls führen, daß ein Ausgleich durch die Fächerstrahlen nicht mehr möglich ist. Schließlich sei noch erwähnt, daß die Erfindung mit großem Vorteil auch bei elektrostatischen Sprühpistolen Anwendung finden kann.

Die Ausführungsform von Fig. 3 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 2 dadurch, daß die beiden Strahlflächen der Formluft nicht mittels Auffächerstrahlen sondern dadurch gebildet werden, daß die Formluftstrahlen 20 gegen Prallflächen 21 gerichtet sind, von denen die Formluftstrahlen 20 als Strahlflächen gegen den Flüssigkeitsstrahl reflektiert werden. Die Strahlflächen werden hier also auf mechanische Weise gebildet.

Auch bei der Ausführungsform nach Fig. 4 sind keine Auffächer-Luftstrahlen erforderlich, sondern es werden die Austrittsöffnungen der Formluft als Schlitzdüsen 30 ausgebildet, wobei die beiden Schlitzdüsen zueinander parallel verlaufen. Durch geeignete Abstimmung von Luftdruck der Formluft und Länge und Breite der Schlitzdüsen ist es dabei möglich, die gewünschten homogenen Luftfächer zu erreichen, mit deren Hilfe der Flüssigkeitsstrahl zusammengedrückt wird.

Selbstverständlich sind auch die beiden

Ausführungsformen nach den Fig. 3 und 4 abwand-
elbar, ohne den Bereich der Erfindung zu verlas-
sen.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum pneumatischen Zerstäuben einer Flüssigkeit unter Bildung eines Flachstrahls, insbesondere Farbspritzpistolen, wobei der aus einer Düse austretende, mittels Zerstäuberluft zerstäubte Flüssigkeitsstrahl durch Formluftstrahlen flachgedrückt wird, die aus zwei diagonal zur Düsenachse angeordneten Luftauslässen austreten, dadurch gekennzeichnet, daß die Formluftstrahlen zur Düsenachse (A) symmetrische Luftfächer (14) sind, deren -gedachte-Trefflinie die Düsenachse (A) schneidet und zu dieser quer verläuft, und daß die beiden Luftfächer (14) von einer gemeinsamen, regelbaren Druckluftquelle bereitgestellt werden, die von der Zerstäuberluftquelle getrennt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher der aus der Düse austretende Flüssigkeitsstrahl durch Formluftstrahlen flachgedrückt wird, die aus zwei vor der Düse und diagonal zur Düsenachse angeordneten Lufthörnern austreten, dadurch gekennzeichnet, daß jedem der beiden Hornluftstrahlen (12a) ein Auffächerluftstrahl (13a) gleicher Luftenergie zugeordnet ist, wobei die beiden Hornluft-Auffächerluft-Strahlenpaare (12a,13a) symmetrisch zur Düsenachse (A) in einer die Düsenachse (A) beinhaltenden Ebene verlaufen, und daß der Hornluftstrahl (12a) und der Auffächerstrahl (13a) jedes Strahlenpaares derart zueinander angestellt sind, daß sie vor Erreichen des Flüssigkeitsstrahls aufeinandertreffen und sich zu den auf den Flüssigkeitsstrahl gerichteten und diesen zusammendrückenden Strahlflächen (14) quer zur Düsenachse (A) vereinigen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hornluftstrahlen (12a) und die Auffächerluftstrahlen (13a) von einer gemeinsamen, regelbaren Druckluftquelle bereitgestellt werden, die von der Zerstäuberluftquelle getrennt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hornluftstrahlen (12a) und die Auffächerstrahlen (13a) scharf gebündelte Strahlen (Nadelstrahlen) sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formluftstrahlen (20) vor Erreichen des Flüssigkeitsstrahles auf ihnen zugeordnete Prallflächen (21) treffen, von denen sie als Luftfächer (14) auf den Flüssigkeitsstrahl reflektiert werden.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Formluftstrahlen (12a) und gegebenenfalls die Auffächerstrahlen (13a) scharf gebündelte Strahlen (Nadelstrahlen) sind.

5

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen für die Formluftstrahlen zur Düsenachse (A) quer verlaufende, Luftfächer abgebende Schlitzdüsen (30) sind.

10

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß den Flüssigkeitsstrahl vorformende Begrenzerluftstrahlen vorgesehen sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

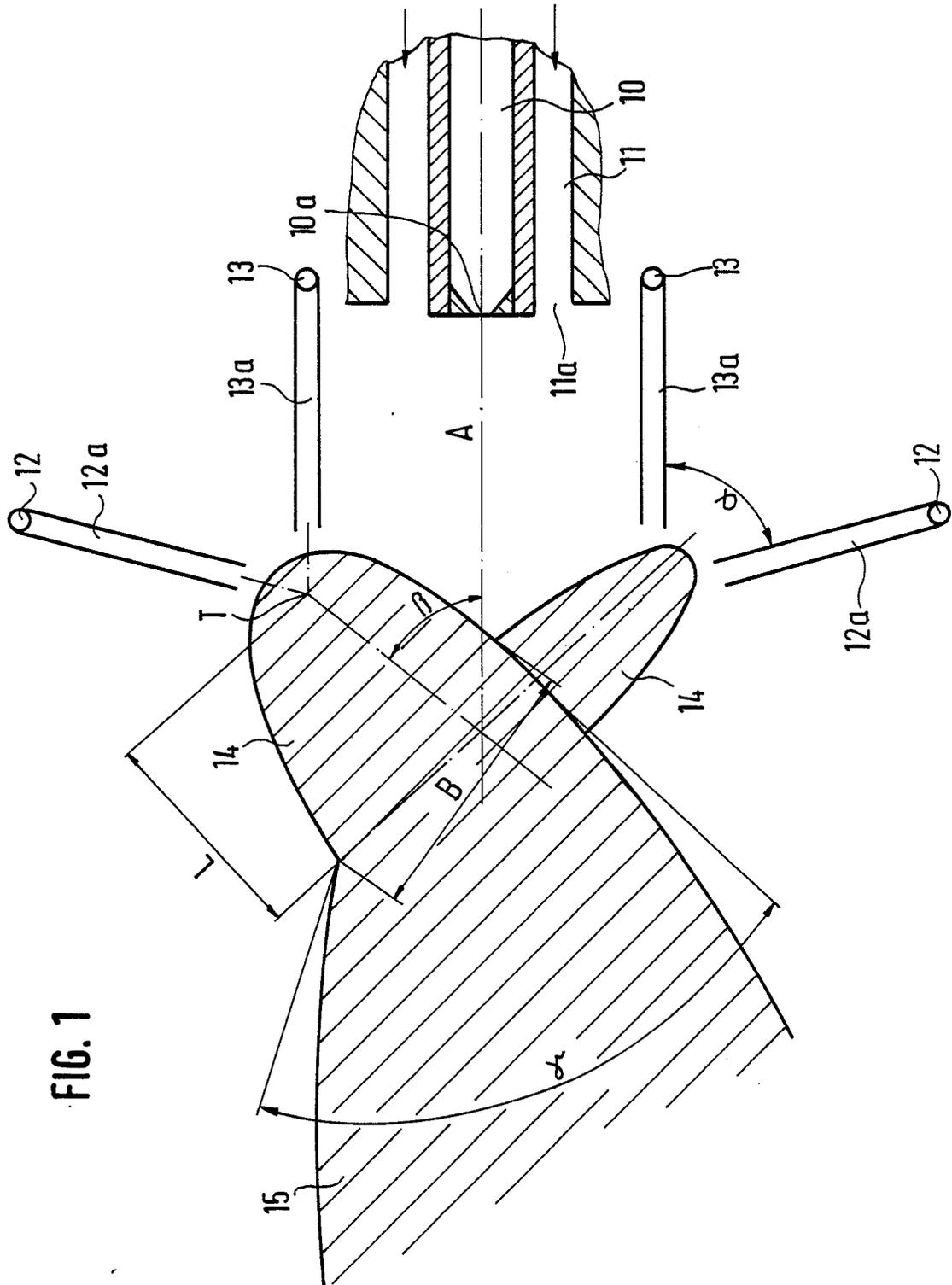


FIG. 1

