

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86117045.4

51 Int. Cl. 4: **B05B 7/04**, **B05B 7/08**,
B05B 7/16

22 Anmeldetag: 08.12.86

30 Priorität: 09.12.85 DE 3543469

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.87 Patentblatt 87/25

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Claassen, Henning J.**
Industriegebiet Hafen
D-2120 Lüneburg(DE)

72 Erfinder: **Claassen, Henning J.**
Industriegebiet Hafen
D-2120 Lüneburg(DE)

74 Vertreter: **Marx, Lothar, Dr. et al**
Patentanwälte Schwabe, Sandmair, Marx
Stuntzstrasse 16 Postfach 86 02 45
D-8000 München 80(DE)

54 **Sprühkopf zum Versprühen eines thermoplastischen Kunststoffes, insbesondere eines Schmelzklebstoffes.**

57 Ein Sprühkopf zum Versprühen eines fließfähigen Heißleimes weist einen Zuführkanal für den erwärmten Heißleim sowie einen Kanal für einen Gasstrom auf, die in eine schmale Mischkammer münden. Aus dieser Mischkammer tritt der zerstäubte Heißleim über eine schmale Auslaßöffnung aus.

Um den zerstäubten Heißleim auch nach dem Verlassen des Sprühkopfes noch beeinflussen zu können, sind an der Außenseite des Sprühkopfes weitere Auslaßöffnungen für Gasströme vorgesehen. Diese Auslaßöffnungen können sich entweder in halbkugelförmigen Noppen oder in einem Ringwulst befinden.

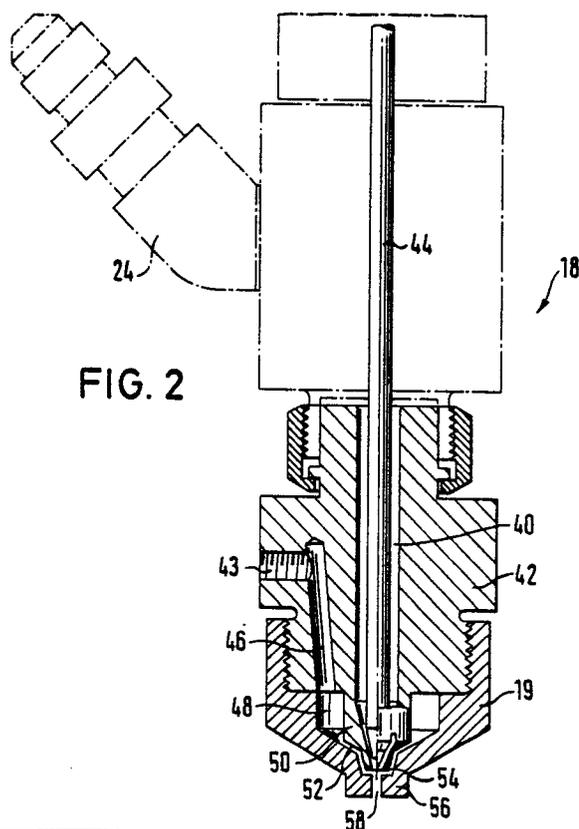


FIG. 2

Sprühkopf zum Versprühen eines thermoplastischen Kunststoffes, insbesondere eines Schmelzklebstoffes

Die Erfindung betrifft einen Sprühkopf zum Versprühen eines fließfähigen thermoplastischen Kunststoffes der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der DE-OS 2 836 545 bzw. der DE-OS 3 416 105 sind Vorrichtungen zum Versprühen von Auftragmassen, insbesondere Schmelzklebern, aber auch Kunststoffen, bekannt, bei denen die fließfähige Auftragmasse von einer Quelle einem Sprühkopf zugeführt wird, der über eine zweite Leitung ein Gas empfängt. Der Sprühkopf gibt die erwärmte, fließfähige Auftragmasse und das Gas, im allgemeinen Luft, gleichzeitig ab, so daß die austretende Auftragmasse durch das unter Druck stehende Gas zerstäubt und in Form eines Sprühvorhanges bzw. -Nebels auf das zu beschichtende Substrat aufgebracht wird.

Aus der DE-PS 2 924 174 geht ein Sprühkopf zum Versprühen eines fließfähigen Heißschmelzkleber hervor, bei dem der erwärmte Kleber aus einem zentralen Zuführkanal austritt. Die Gasaustrittsöffnungen sind gegen die Achse der Austrittsöffnung des Kleber-Zuführkanal gerichtet und bilden eine die Austrittsöffnung für den Kleber unmittelbar konzentrisch umgebene Spaltöffnung, deren Strahlrichtung mit der Achse der Austrittsöffnung einen spitzen Winkel einschließt. Nachteilig ist bei dieser Ausgestaltung die ungünstige Durchmischung von erwärmtem Kleber und dem Gas, im allgemeinen Druckluft, so daß sich keine optimalen Sprühmuster erzielen lassen. Insbesondere kann ein einmal vorgegebenes Sprühmuster nicht mehr variiert werden.

Ein ähnlicher Sprühkopf geht aus der DE-PS 2 405 450 hervor, wobei die Gasauslaßeinrichtung einen ringförmigen, konischen Kanal aufweist, der die Austrittsöffnung für den erwärmten Kleber umgibt und zu dem aus der Austrittsöffnung für den Kleber zu extrudierenden Faden hin geneigt ist. Da die Einlaßöffnungen für den ringförmigen, konischen Gaskanal versetzt zueinander an gegenüberliegenden Seiten der Austrittsöffnung für den Kleber angeordnet sind, ergibt sich eine Verwirbelung des Gases in dem Zuführkanal, d.h., der austretende Gasstrom verleiht dem die Austrittsöffnung verlassenden Kleber-Faden eine Drehbewegungskomponente. Dadurch lassen sich in einfacher Weise einheitliche Abmessungen der Klebstoffschicht erzielen, wobei diese Abmessungen bei Bedarf variiert werden können, nämlich durch entsprechende Anpassung der Geschwindigkeit des austretenden Gasstromes.

Auch dieser bekannte Sprühkopf arbeitet jedoch noch nicht optimal, da die Durchmischung von erwärmtem Kleber und Druckgas zu wünschen übrig läßt. Außerdem kann die Form der austretenden, zerstäubten Kleber-Fäden nicht mehr beeinflusst werden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Sprühkopf zum Versprühen eines fließfähigen thermoplastischen Kunststoffes der angegebenen Gattung zu schaffen, bei dem die oben erwähnten Nachteile nicht mehr auftreten.

Insbesondere soll ein Sprühkopf vorgeschlagen werden, der eine gute Durchmischung von Kunststoff und Druckgas, im allgemeinen Druckluft, gewährleistet.

Dies wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale erreicht.

Zweckmäßige Ausführungsformen werden durch die Merkmale der Unteransprüche definiert.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile beruhen insbesondere darauf, daß in der Mischkammer, die im Auslaßbereich des Sprühkopfes vorgesehen ist, der erwärmte Kunststoff einerseits und das Druckgas andererseits optimal völlig durchgemischt werden, also ein fein zerstäubter Kunststoff-Vorhang aus der schmalen Öffnung bzw. den schmalen Öffnungen dieser Mischkammer austreten kann; auf diese Weise läßt sich der Kunststoff als dünner, fein verteilter Film auf die zu beschichtende Oberfläche aufbringen. Der Auftreffbereich für den Kunststoff kann leicht durch Änderung der Düsenform, des Strömungswinkels des Kunststoffes, des Abstandes zwischen dem Sprühkopf und der zu beschichtenden Oberfläche, der Geschwindigkeit des Luft- und Kunststoff-Stromes und schließlich noch durch entsprechende konstruktive Ausgestaltungen der Einlaßöffnungen für den Kunststoff bzw. die Druckluft in die Mischkammer sowie der Auslaßöffnung (en) der Mischkammer variiert werden.

Hierbei ist wesentlich, daß der Kunststoff nicht in Form eines kontinuierlichen Fadens, sondern als gleichmäßiger, dünner Film auf die zu beschichtende Oberfläche gelangt und dort eine optimale Haftung zeigt.

Es hat sich als günstig herausgestellt, wenn das Gas durch einen Strömungskanal, der mit Strömungselementen versehen ist, in die Mischkammer gebracht wird, so daß es zu einer optimalen Verwirbelung des Kunststoffes mit dem Druckgas in der Mischkammer kommt.

Die Auslaßöffnung der Mischkammer kann als dünner Auslaßschlitz mit einer Breite von etwa 0,3 mm oder als kreisförmige Auslaßöffnung mit einem entsprechenden Durchmesser ausgelegt werden. Schließlich ist es noch möglich, mehrere, bspw. auf einer geraden Linie angeordnete Auslaßöffnungen mit kreisförmigem Durchmesser vorzusehen.

Um auch den aus der Auslaßöffnung der Mischkammer austretenden, zerstäubten Kunststoff noch beeinflussen zu können, sind nach einer bevorzugten Ausführungsform an der Außenseite des Sprühkopfes zusätzliche Gasauslaßöffnungen vorgesehen, die zueinander versetzt sind und jeweils einen Gasstrom auf den zerstäubten Kunststoff richten. Dadurch kann dem zerstäubten Kunststoff eine bestimmte Form sowie Richtungskomponente gegeben werden.

Diese zusätzlichen Gas-Auslaßöffnungen befinden sich entweder an zwei einander gegenüberliegend angeordneten Noppen mit zueinander versetzten Gasauslaßöffnungen oder in einem äußeren, wulstförmigen Ring an der Außenseite des Sprühkopfes mit entsprechenden Gasauslaßöffnungen.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform werden die Gasströme, die der Mischkammer zugeführt werden, einerseits und die Gasströme an der Außenseite der Düse andererseits unabhängig voneinander auf vorgegebene Strömungswerte, also Druck und/oder Volumen, eingestellt, so daß sich die entsprechenden Parameter unabhängig voneinander regeln lassen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Versprühen eines fließfähigen thermoplastischen Kunststoffes mittels eines stationären Sprühkopfes,

Fig. 2 einen vertikalen Schnitt durch den unteren Teil des Sprühkopfes mit der Düse,

Fig. 2a im vergrößerten Maßstab einen vertikalen Schnitt durch das untere Ende des Sprühkopfes,

Fig. 3 eine Ansicht von unten auf die Düse,

Fig. 4 einen vertikalen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform des unteren Teil des Sprühkopfes,

Fig. 5 eine Ansicht von unten auf diesen Sprühkopf,

Fig. 6 einen vertikalen Schnitt durch eine dritte Ausführungsform des unteren Teils eines Sprühkopfes,

Fig. 7 eine Ansicht von unten auf die Düse dieses Sprühkopfes

Fig. 8 eine schematische Ansicht eines Schmelzklebstoff-Musters, wie es sich bei mehreren, nebeneinander angeordneten Ausführungsformen nach Fig. 6, 7 ergibt, und

Fig. 9 eine schematische Ansicht eines Schmelzklebstoffmusters, wie es sich bei mehreren, in einer Reihe angeordneten Sprühköpfen nach den Figuren 6 und 7 ergibt, wenn die Achse der Gasaustrittsöffnungen schräg in Bezug auf die Richtung der Relativbewegung zwischen dem zu beschichtenden Substrat und den Sprühköpfen angeordnet ist.

In Figur 1 ist eine allgemein durch das Bezugszeichen 10 angedeutete Vorrichtung zum Versprühen von thermoplastischen Kunststoffen, insbesondere Schmelzklebstoffen, mit einem Verflüssigungsgerät 12 gezeigt, das etwa den aus der DE-OS 2 836 545 bekannten Aufbau haben kann. Das Verflüssigungsgerät 12 weist an seiner Oberseite einen Einfülldeckel 14 für den nachzufüllenden Kunststoff auf.

Im folgenden sollen weitere Details unter Bezugnahme auf "Heißleim" bzw. "Schmelzklebstoff" beschrieben werden.

Die Vorrichtung 10 enthält außerdem einen Heißleimschlauch 16, der im linken Teil der Figur 1 größer gezeigt ist als im rechten Teil. Dieser Heißleimschlauch 16 mündet in einen Sprühkopf 18 ein, an dessen Unterseite eine Düse 19 für das Aufsprühen des Heißleimes auf eine in Pfeilrichtung bewegte, mit dem Heißleim zu beschichtende Materialbahn 20 vorgesehen ist; der austretende versprühte Heißleim ist in Figur 1 mit gestrichelten Linien angedeutet.

Der Heißleimschlauch 16 weist an seinem Einlaßende einen Anschlußstutzen 22 und an seinem Auslaßende einen Anschlußstutzen 24 auf, die durch entsprechende Gegenstücke an dem Verflüssigungsgerät 12 bzw. dem Sprühkopf 18 befestigt sind.

Am Einlaßende des Heißleimschlauches 16 sind durch dessen Außenwand drei Leitungen nach außen geführt, und zwar ein Drucklufteinlaßschlauch 28, der in ein als Magnetventil 30 ausgebildetes Absperrorgan einmündet, welches durch die in Pfeilrichtung strömende Druckluft beaufschlagt wird, sowie zwei über Stecker an das Verflüssigungsgerät 12 angeschlossene Leitungen, nämlich eine mit einem Heißband im Inneren des Heißleimschlauches 16 verbundene Zuleitung 32 und eine Steuerleitung 34.

Am Auslaßende durchdringt ein Auslaßschlauch 36 für Warmluft die Außenwand des Heißleimschlauches 16 und mündet in die Unterseite des Sprühkopfes 18 ein.

Der Heißeimschlauch 16 hat bspw. den Aufbau, wie er aus der DE-OS 3 416 105 bekannt ist, d.h., die Luftleitung ist in den Heißeimschlauch 16 integriert, so daß die zugeführte Druckluft und der erwärmte Heißeim in dem Heißeimschlauch auf der vorgegebenen Temperatur gehalten werden.

Als Alternative hierzu können Heißeimschlauch 16 und Druckluftleitung auch getrennt ausgeführt sein.

In dem Auslaßschlauch 36 befindet sich eine verstellbare Drossel 39 für die Einstellung der dem Sprühkopf 18 zugeführten Druckluftmenge.

In Strömungsrichtung der Druckluft gesehen vor dem Magnetventil 30 verzweigt sich die Druckluftleitung, d.h., eine Leitung führt zum Magnetventil 30, während ein das Magnetventil 30 umgehender Bypass 38 an einer Stelle, die in Strömungsrichtung gesehen hinter dem Magnetventil 30 liegt, an den Druckluftschlauch 28 angeschlossen ist.

Durch diesen Bypass 38 strömt eine im Vergleich mit der Betriebsluftmenge geringe Druckluftmenge, und zwar nicht nur während eines Sprühvorganges, sondern auch während der Betriebspausen.

Die aus Figur 1 ersichtliche Sprühvorrichtung 10 hat die folgende Funktionsweise: In dem Verflüssigungsgerät 12 wird der durch den Deckel 14 eingefüllte Heißeim erwärmt und dadurch verflüssigt; da das Absperrorgan für die Zuführung des verflüssigten Heißeim noch geschlossen ist (dieses Absperrorgan befindet sich im allgemeinen im Verflüssigungsgerät 12 und ist in Figur 1 nicht dargestellt), kann am Sprühkopf 18 kein Heißeim austreten.

Durch den Bypass 38 strömt jedoch kontinuierlich eine relativ kleine Druckluftmenge, die im Vergleich mit der beim Betrieb erforderlichen Druckluftmenge vernachlässigbar ist; diese Druckluftmenge strömt durch den Heißeimschlauch 16, den Teil 36 mit der Drossel 39 und tritt ständig aus der Düse 19 des Sprühkopfes 18 aus.

Zu Beginn eines Sprühvorganges wird ein entsprechendes Schaltsignal gegeben, wodurch gleichzeitig das Ventil 30 in der Druckluftleitung 28 und das Absperrorgan des Verflüssigungsgerätes 12 geöffnet werden. Der erwärmte und dadurch verflüssigte Heißeim wird von einer(nicht gezeigten)-Hochdruck-Verdrängerpumpe in dem Verflüssigungsgerät 12 über den Anschluß 22 in den Heißeimschlauch 16 eingeleitet. Gleichzeitig wird das Magnetventil 30 geöffnet, so daß die gesamte, zur Verfügung stehende Druckluftmenge über das Magnetventil 30 und den Luftschlauch 28 durch den Heißeimschlauch 16 und den Luftschlauch 36 in den Sprühkopf 18 strömt.

An seinem Auslaßende verläßt der Heißeim den Heißeimschlauch 16 über den Stutzen 24 mit etwa der gleichen Temperatur, die er beim Eintritt in den Heißeimschlauch 16 hat; auch die Druckluft verläßt den Heißeimschlauch 16 über den Gasleitungs-Teil 36 mit etwa der gleichen Temperatur wie der Heißeim.

Die so erwärmte Druckluft wird im Sprühkopf 18 so in den Heißeimstrom eingeleitet, daß dieser zerstäubt wird, wobei der temperierte Luftstrom eine solche Temperatur hat, daß er einerseits nicht zum vorzeitigen Erstarren des aufgetragenen Heißeim führt, andererseits aber auch nicht zur Überhitzung des Heißeim und damit zur einer Beeinträchtigung seiner Eigenschaften beim Verlassen des Sprühkopfes 18.

Da ständig eine relativ kleine Luftmenge von dem Bypass 38 durch den Heißeimschlauch 16 zum Sprühkopf 18 strömt, kann das Öffnen des Magnetventils 30 und des Absperrorgans für den Heißeim gleichzeitig erfolgen.

Fig. 2 zeigt einen vertikalen Schnitt durch den unteren Teil des Sprühkopfes 18 mit der angeschraubten, etwa napfförmigen Düse 19. Man kann den Anschluß 24 für die Zuführung des erwärmten Kunststoffes erkennen, der dann durch einen zentralen Zuführkanal 40 in einem Träger 42 für die Düse 19 nach unten strömt. Dieser Düsenträger 42 hat etwa Zylinderform und nimmt in seinem zentralen Zuführkanal 40 für den erwärmten Heißeim einen Dorn 44 mit einer Spitze auf, die sich bis zum unteren Ende des Zuführkanals 40 und damit des Düsenträgers 42 erstreckt. An diesem unteren Ende läuft auch der zentrale Zuführkanal 40 für den erwärmten Heißeim konisch zu.

In Figur 2 ist auch eine Öffnung 43 angedeutet, die mit der Leitung 36 für die Druckluft verbunden ist. Von dieser Öffnung 43 verläuft ein Strömungskanal 46 in dem Düsenträger 42 nach unten und mündet in einen Ringkanal 48, der zwischen einem abgesetzten Bereich 50 mit verringertem Durchmesser des Düsenträgers 42 auf der Innenseite und der Innenwand der Düse 19 auf der Außenseite ausgebildet ist. Von diesem Ringkanal 48 strömt die Druckluft durch einen nach innen und unten verlaufenden Kanal 52 in eine Mischkammer 54, die am unteren Ende durch die Innenwand der Düse 19 einerseits und das untere, konische Ende des Düsenträgers 42 andererseits begrenzt wird und wiederum nach unten konisch zuläuft (siehe auch Fig. 2a).

Der Strömungskanal 52 ist mit Strömungselementen 52a (siehe Fig. 2a) versehen, nämlich bei der dargestellten Ausführungsform mit Nuten bzw. Rippen in der Außenwand des unteren, konischen, abgesetzten Bereiches 50 des Düsenträgers 52, wodurch sich der Winkel beeinflussen läßt, mit dem die Druckluft

in der Mischkammer auf den aus der Öffnung austretenden Heißleim trifft. Als Alternative zu der dargestellten Ausführungsform kann beispielsweise auch eine Rändelung vorgesehen sein, und zwar nicht nur am Bereich 50 des Düsenträgers, sondern auch an der Innenfläche der Düse 19, um die in die Mischkammer eintretende Druckluftströmung je nach Bedarf laminar oder turbulent zu machen.

Die Druckluft wird also der Mischkammer 54 so zugeführt, daß sich in der Mischkammer 54 eine optimale Vermischung zwischen dem erwärmten Heißleim von dem zentralen Kanal 40 und der verwirbelnden Druckluft ergibt.

An ihrem unteren Ende weist die Düse 19 einen in Draufsicht (siehe Figur 3) zylindrischen Vorsprung 56 mit einer zentralen, schlitzförmigen Auslaßöffnung 58 für die Mischkammer 54 auf, aus der der zerstäubte Heißleim nach unten austritt. Diese Auslaßöffnung hat eine Breite von etwa 0,3 mm.

Als Alternative zu der Ausführungsform nach den Figuren 2 und 3 kann die Auslaßöffnung auch durch eine einzige, zentrale Bohrung mit kreisförmigen Querschnitt in dem Vorsprung 56 oder aber durch mehrere, auf einer geraden Linie nebeneinander angeordnete Bohrung mit kreisförmigen Querschnitt gebildet werden. Solche Bohrungen sollten einen Durchmesser von etwa 0,3 mm haben.

Die Druckluft einerseits und der erwärmte Heißleim andererseits werden in der Mischkammer 54 gut durchmischt, so daß der zerstäubte Heißleim als "Heißleim-Vorhang" die Auslaßöffnung 58 verläßt und als gleichmäßige, dünne Schicht auf das Substrat 20 aufgebracht werden kann.

Die Figuren 4 und 5 zeigen eine Ausführungsform, bei der an der Öffnung 43 ein Stellventil 60 für die Druckluft vorgesehen ist, so daß sich Menge und/oder Druck der der Düse 19 zugeführten Druckluft einstellen läßt.

Von der Öffnung 43 gelangt die Druckluft dann in ähnlicher Weise wie bei der Ausführungsform nach den Figuren 2 und 3 zu einer Mischkammer, in der der erwärmte Heißleim zerstäubt wird.

Der Düsenträger 42 enthält einen zweiten Druckluftanschluß 62 mit einem zweiten Stellventil 64. Dieser Anschluß 62 ist über einen Strömungskanal 66 im Düsenträger 42 mit einem Strömungskanal 68 in der Düse 19 verbunden. Eine Halbring-Leitung (nicht dargestellt) im Übergangsbereich zwischen Düsenträger 42 und Düse 19 verbindet die beiden Kanäle 66, 68 mit einem weiteren Strömungskanal 70 auf der gegenüberliegenden Seite der Düse 19, d.h., die beiden Strömungskanäle 68, 70 in der Düse 19 symmetrisch zur Mitte der Düse 19 angeordnet.

Die beiden Strömungskanäle 68, 70 in der Düse 19 enden in halbkugelförmigen Noppen 72, 74, die sich an der unteren Außenseite der Düse 19 befinden und mit Auslaßöffnungen 76, 78 versehen sind. In dem vertikalen Schnitt nach Figur 4 läßt sich erkennen, daß diese Auslaßöffnungen 76, 78 schräg nach unten auf den zerstäubten Heißleim gerichtet sind, der die Düse 19 über die Auslaßöffnung verläßt.

Aus der Draufsicht von unten auf die Düse 19 nach Figur 5 sieht man, daß die beiden Noppen 72, 74 und die Auslaßöffnung 80 der Düse 19 auf einer geraden Linie liegen. Die Auslaßöffnungen 76, 78 der Noppen 72, 74 sind jedoch parallel zueinander so angeordnet, daß die austretenden Luftstrahlen an der Auslaßöffnung 80 vorbeiströmen (siehe Figur 5), d.h., der aus der Auslaßöffnung 80 austretende "Heißleim-Vorhang" wird von beiden Seiten her durch die Luftstrahlen von den Noppen 72, 74 beaufschlagt und erhält dadurch eine bestimmte Form.

Die Form dieses Heißleim-Vorhangs kann durch entsprechende räumliche Ausgestaltung der Noppen 72, 74 und damit der von ihnen erzeugten Luftstrahlen beeinflusst werden.

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine Ausführungsform, die sich von der Ausführungsform nach den Figuren 4 und 5 dadurch unterscheidet, daß an der unteren Außenseite der Düse 19 ein umlaufender Wulstring 82 vorgesehen ist, der an die beiden Strömungskanäle 68, 70 angeschlossen ist. Der Wulstring 82 enthält einen umlaufenden Ringkanal 84, der mit Auslaßöffnungen an der Innenseite des Ringswulstes 82 versehen ist.

Bei der Ausführungsform nach den Figuren 6 und 7 werden insgesamt vier Auslaßöffnungen 86, 88, 90 und 92 verwendet, die symmetrisch zur Auslaßöffnung 80 der Düse 19, also jeweils in Winkelabständen von 90° angeordnet sind.

Diese Auslaßöffnungen 86, 88, 90, 92 richten feine Luftstrahlen auf den aus der Auslaßöffnung 80 austretenden Heißleim-Vorhang, wodurch sich ein bestimmtes Sprühmuster erzielen läßt. Durch entsprechende Änderung der Lagen der Auslaßöffnungen kann dieses Sprühmuster je nach Bedarf variiert werden.

Die äußeren Luftstrahlen können auch bei einer Ausführungsform eines Sprühkopfes ohne Mischkammer 54 in der Düse 19 verwendet werden, also wenn der erwärmte Heißleim in üblicher Weise durch die Druckluft zerstäubt worden ist.

Gute Ergebnisse werden erreicht, wenn die thermoplastischen Kunststoffe und insbesondere Schmelzklebstoffe eine Viskosität im Bereich zwischen 0 und 1.000.000 und insbesondere zwischen 0 und 750.000 cp haben.

Die Druckluft oder allgemeiner das Zerstäubungsgas sollte erwärmt sein, wobei sich Temperaturen im Bereich zwischen 50° C und 200° C als geeignet herausgestellt haben.

Fig. 8 zeigt ein Sprühmuster, wie es mit mehreren Strühköpfen gemäß den Ausführungsformen nach Fig. 4 und 5 erzielt werden kann. Dabei verlaufen die Achsen, die die Austrittsöffnungen 76, 78 der Düsenköpfe 18 miteinander verbinden, senkrecht zur Richtung der Relativbewegung zwischen dem Substrat 20 und den Sprühköpfen, wodurch sich Muster 100 ergeben, die im rechten Winkel zu dieser Richtung verlaufen. Die Richtung ist in Fig. 8 durch den Pfeil angedeutet.

Diese Ausrichtung nutzt in besonders zweckmäßiger Weise die maximale Breite der einzelnen ovalen Muster 100 aus.

Ein weiteres, besonders zweckmäßiges Sprühmuster ist in Fig. 9 dargestellt; dabei verlaufen die Achsen, die die Öffnungen 76, 78 miteinander verbinden, schräg in Bezug auf die Richtung der Relativbewegung zwischen dem Substrat 20 und dem Sprühkopf 18, wie es aus Fig. 9 ersichtlich ist. Der jeweils optimale Winkel kann je nach Bedarf eingestellt werden.

Das Sprühmuster ist bei dieser Ausführungsform dichter als bei dem Sprühmuster nach Fig. 8, wenn man alle anderen beeinflussenden Parameter gleich hält. In einigen Fällen kann die Überlappung zwischen den einzelnen Sprühmustern 100 verringert werden.

Ansprüche

1. Sprühkopf zum Versprühen eines thermoplastischen Kunststoffes, insbesondere eines Schmelzklebstoffes,

a) mit mindestens einem Zuführkanal für den erwärmten Kunststoff,

b) mit einer Auslaßöffnung am unteren Ende des Zuführkanals,

c) mit einem konisch verlaufenden Zuführkanal für einen Gasstrom, und

d) mit einer Auslaßöffnung für den Gaskanal, die einen Gasstrom auf den austretenden Kunststoff richtet,

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

e) sowohl der Zuführkanal (40) für den erwärmten Kunststoff als auch der Gaskanal (52) münden in eine Mischkammer (54), aus der über eine schmale Öffnung (58) der zerstäubte Kunststoff austritt.

2. Sprühkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Ringkanal (48) ein Strömungskanal (52) für das Gas zur Mischkammer (54) verläuft.

3. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf einen zylindrischen Düsenträger (42) eine napfförmige Düse (19) aufgeschraubt ist, und daß die Strömungskanäle (48, 52) für das Gas zwischen Düsenträger (42) und Innenfläche der Düse (19) ausgebildet sind.

4. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungskanal (52) für das Gas zwischen dem Ringkanal (48) und der Mischkammer (54) mit Strömungselementen, insbesondere Rippen und/oder Nuten, versehen ist.

5. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung (58, 86, 88, 90, 92) des Sprühkopfes (19) eine Breite von etwa 0,3 mm hat.

6. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung (58) als schmaler Spalt ausgebildet ist.

7. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung durch mindestens eine Kreisbohrung gebildet wird.

8. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischkammer (54) Zylinderform hat.

9. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zylinderförmige Mischkammer (54) einen Durchmesser von etwa 1,5 mm hat.

10. Sprühkopf, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an seiner Unterseite weitere Gasaustrittsöffnungen (76, 78; 86, 88, 90, 92) vorgesehen sind, die Gasstrahlen auf den austretenden, zerstäubten Kunststoff richten.

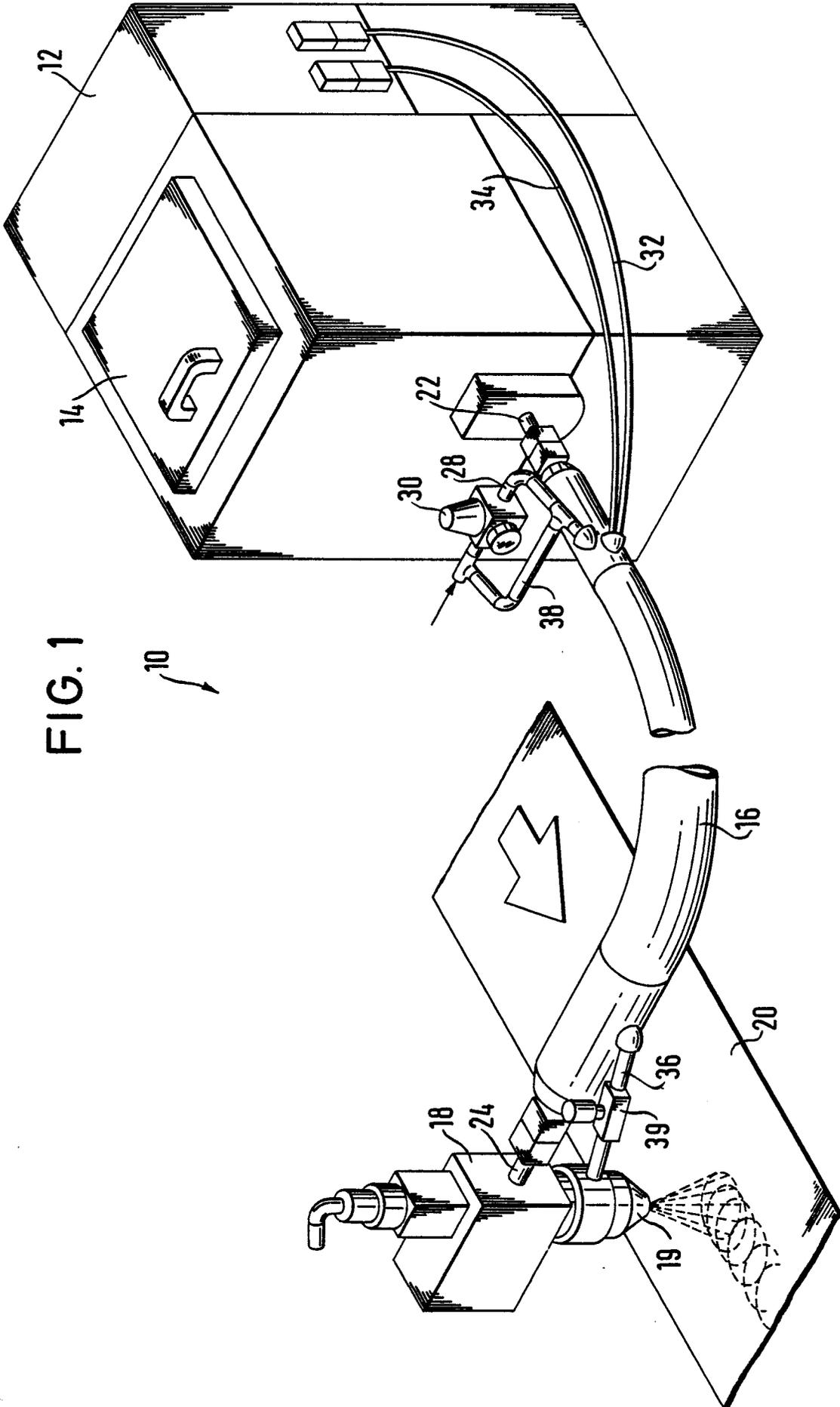
11. Sprühkopf nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwei einander gegenüberliegende, halbkugelförmige Noppen (72, 74) mit Gasaustrittsöffnungen (76, 78) vorgesehen sind.

12. Sprühkopf nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasstrahlen von den beiden Austrittsöffnungen (76, 78) parallel zueinander an der Auslaßöffnung (80) vorbei verlaufen.

13. Sprühkopf nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wulstring mit Auslaßöffnungen vorgesehen ist.

14. Sprühkopf nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnungen (86, 88, 90, 92) des Wulstrings (82) symmetrisch angeordnet sind.

15. Sprühkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasströme für die Mischkammer (54) einerseits und die Noppen (72, 74) bzw. den Ringwulst (82) andererseits unabhängig voneinander einstellbar sind.



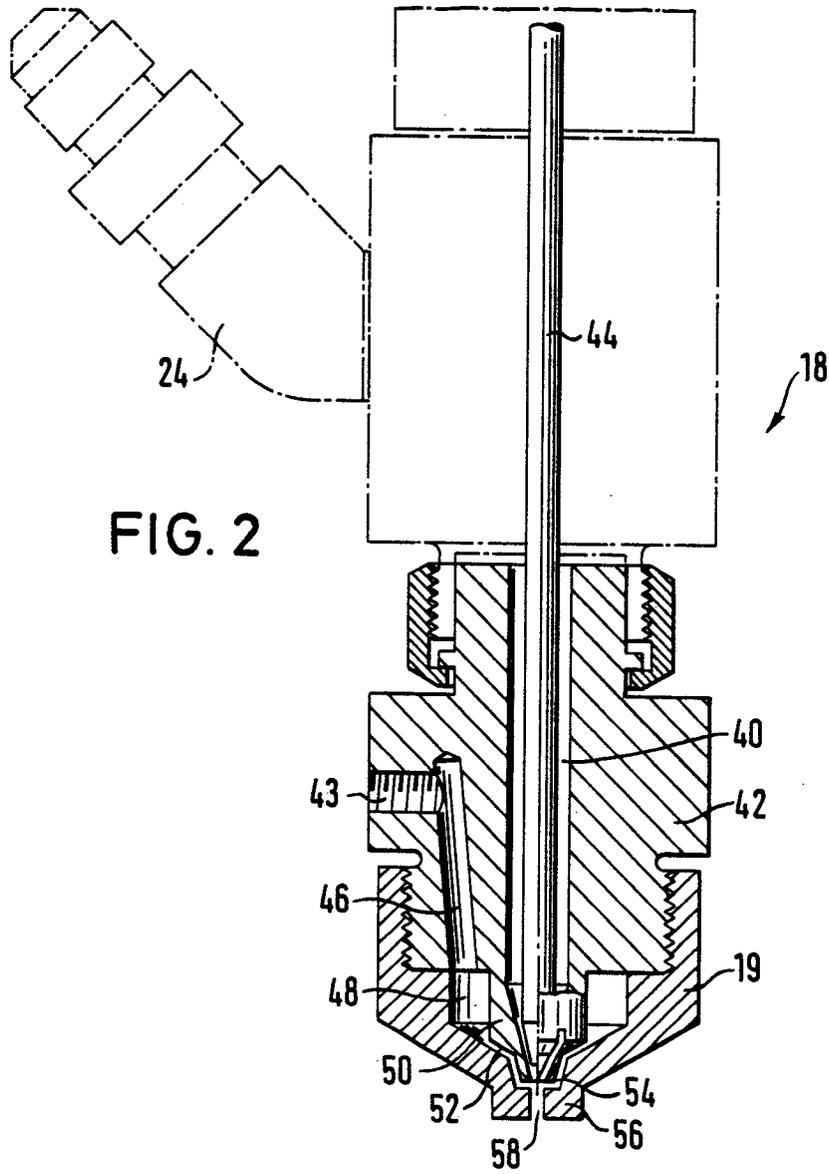


FIG. 3

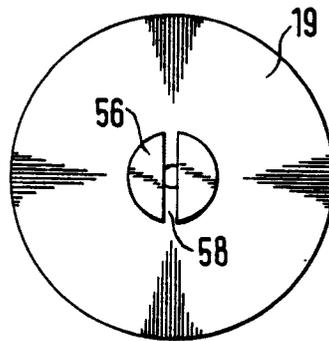
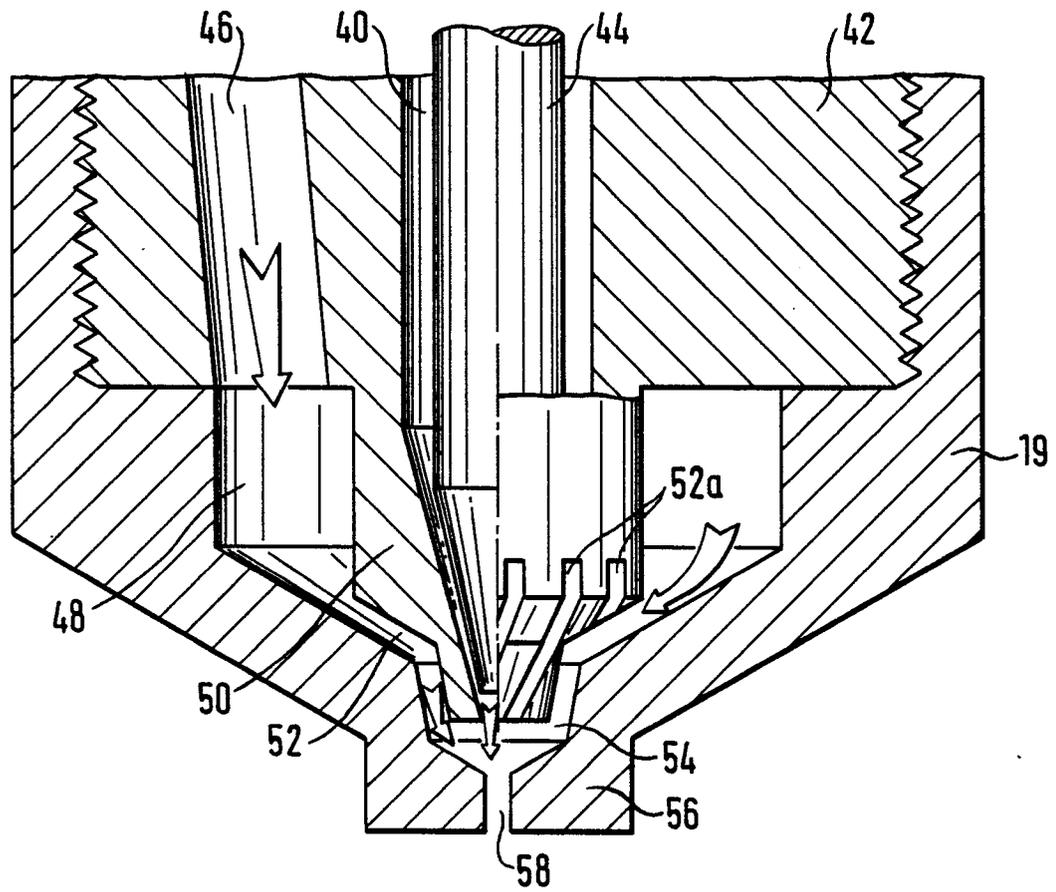


FIG. 2a



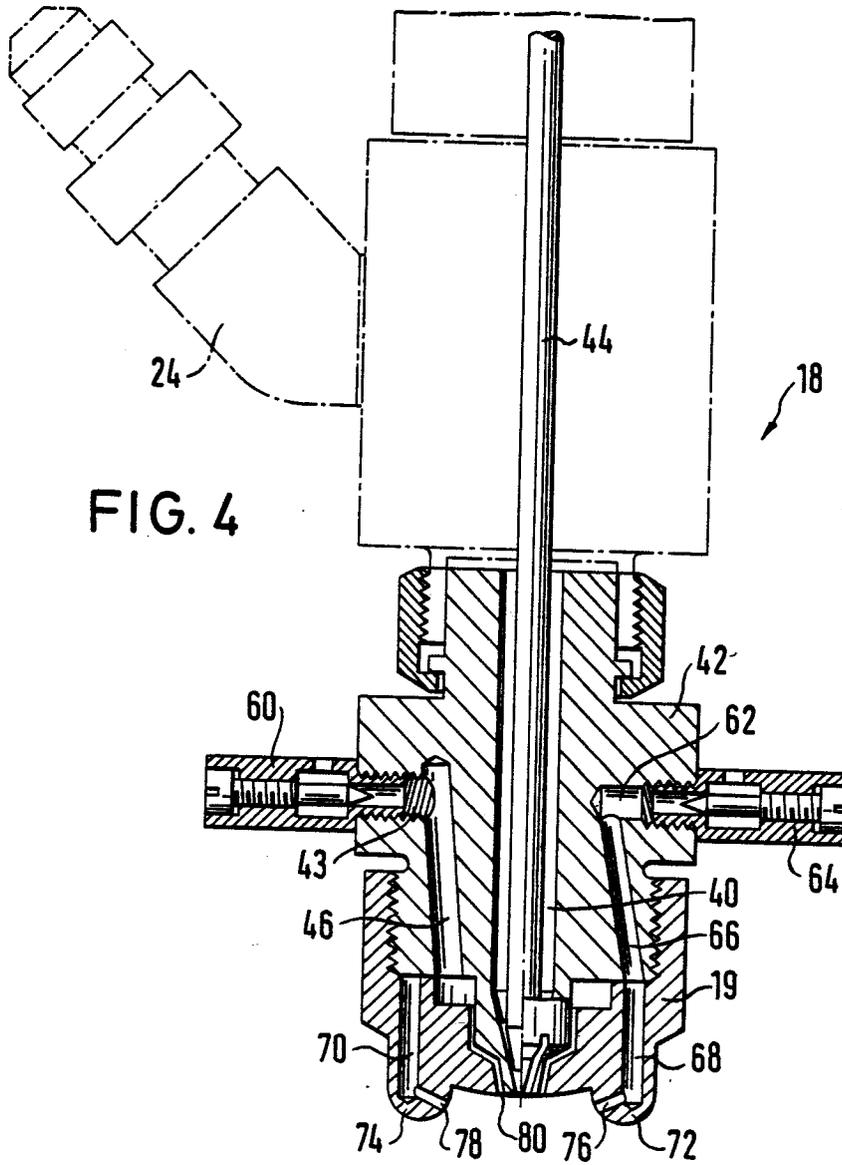


FIG. 4

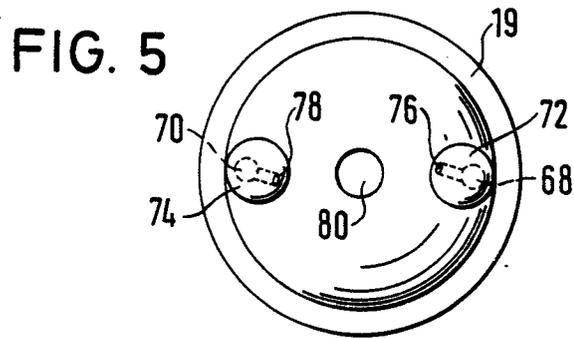


FIG. 5

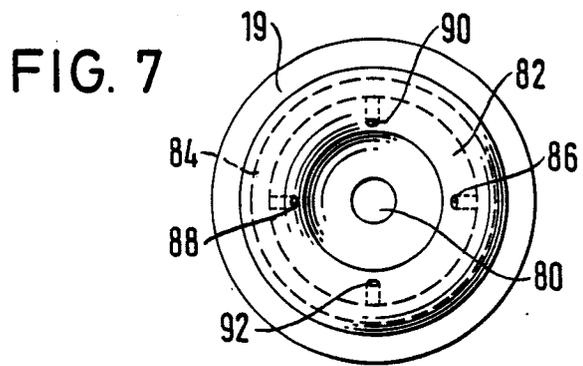
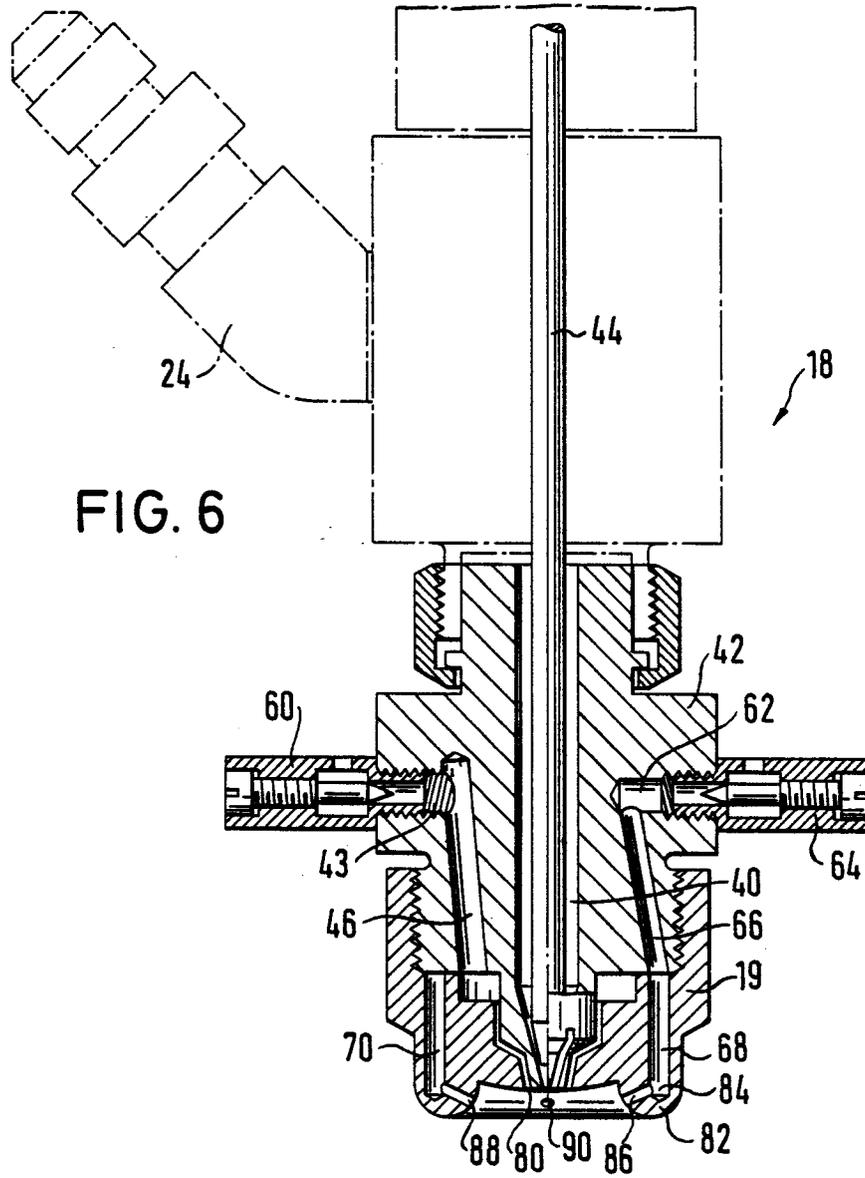


FIG. 8

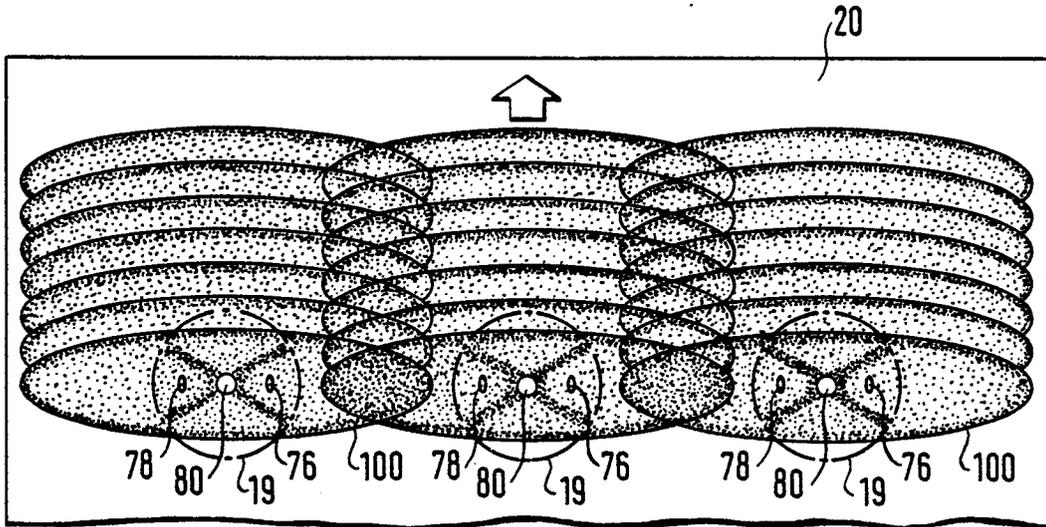


FIG. 9

