(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 30 275 T2** 2004.01.22

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 720 869 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 30 275.2**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 309 285.5**
(96) Europäischer Anmeldetag: **20.12.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.07.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **09.04.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.01.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B05B 7/24**

(30) Unionspriorität:
367837 **03.01.1995** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, ES, FR, GB, IE, IT, LI, PT, SE

(73) Patentinhaber:
Ransburg Corp., Indianapolis, Ind., US

(74) Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner, 86199 Augsburg

(72) Erfinder:
Burns, Marvin D., Millbury, Ohio 43447, US; Charpie, Mark E., Lambertville, Michigan 48144, US; Grime, Thomas E., Temperance, Michigan 48182, US

(54) Bezeichnung: **Spritzpistole mit einstellbarem Abgabeventil**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft Spritzpistolen und insbesondere eine Spritzpistole mit einem integralen Fluidströmungssteuerventil, welches vorzugsweise in einem Spritzkopf angeordnet ist.

[0002] Bei Farbspritzpistolen mit Saugkraftzufuhr und Schwerkraftzufuhr wird das Fluid einer Öffnung in einer Fluidspitze oder einem Spritzkopf zugeführt und aus ihr abgegeben. Typischerweise sitzt eine Ventilnadel gegen ein inneres Ende der Öffnung zur Steuerung der Abgabe von Fluid aus der Öffnung. Wenn ein Trigger betätigt wird, wird die Ventilnadel in einer axialen Richtung vom inneren Ende der Öffnung wegbewegt, um es dem Fluid zu erlauben, durch die Öffnung zu strömen. Wenn das Fluid aus der Öffnung abgegeben wird, prallt umgebende Zerstäubungsluft auf den Fluidstrom und bricht ihn in sehr feine Tröpfchen auf, welche durch die Luft zu einem zu lackierenden Werkstück getragen werden. Bei einer allgemein bekannten Düsenkonstruktion für eine Spritzpistole erzeugt der Zerstäubungsluftstrom einen negativen Druck an der Fluidabgabeöffnung, um Fluid durch die Öffnung zu ziehen. Die Saugkraftzufuhr des Fluides, welche durch den negativen Druck verursacht wird, kann als das einzige Verfahren dienen, um Fluid zur Öffnung zuzuführen, oder sie kann in Kombination mit Schwerkraft- oder Druckzufuhr wirken, oder das Fluid kann nur durch Schwerkraft oder Druckzufuhr zur Abgabeöffnung strömen.

[0003] Bei einer Fluidabgabeöffnung mit einer gegebenen Größe ist die Strömungsrate eine Funktion des Zufuhrdruckes und/oder der Saugkraft und der Eigenschaften des Fluides, wie der Fluidviskosität. Es ist manchmal wünschenswert, die Rate zu ändern, mit welcher Fluid von der Spritzpistole abgegeben wird. Bei Spritzpistolen mit Saugkraftzufuhr und Schwerkraftzufuhr gibt es zwei Verfahren zur Änderung der Fluidströmung bei einem gegebenen Fluidzufuhrdruck und/oder Saugkraft. Das erste Verfahren besteht für die Bedienungsperson darin, die Fluidspitze in eine Fluidspitze zu ändern, welche eine Öffnung mit einem unterschiedlichen Öffnungsdurchmesser hat. Dies erfordert, dass die Bedienungsperson das Spritzen stoppt, die Pistole reinigt, die gegenwärtige Fluidspitze entfernt und sie durch eine Fluidspitze-ersetzt, welche eine geeignete Öffnungsgröße hat. Die Bedienungsperson musste einige Fluidspitzen mit Öffnungen bereithalten, welche für die verschiedenen Beschichtungserfordernisse kalibriert sind, welche auftreten würden. Wenn die Bedienungsperson nicht die Fluidspitze mit der richtigen Größe für eine Anwendung hatte, wurde eine Spitze mit einer größeren Öffnungsgröße als benötigt verwendet, und die Bedienungsperson musste das Fluidventil drosseln, um den Fluidstrom auf die gewünschte Rate zu reduzieren. Das Fluidventil kann gedrosselt werden durch nur teilweises Drücken des Triggers, so dass das Fluidventil nur teilweise geöffnet ist, oder durch einen einstellbaren Anschlag, welcher den Bewegungsweg der Fluidventilnadel begrenzt. Dies verringert den Fluidstrom durch die Öffnung. Bei vielen Spritzpistolen jedoch zieht die Fluidventilnadel sich nicht gerade von ihrem Sitz am inneren Ende der Öffnung zurück aufgrund von Konzentrizitätsvariationen bei den Spritzpistolenkomponenten. Wenn die Fluidventilnadel sicht nicht gerade zurückzieht, kann ein deformiertes Spritzmuster erzeugt werden. Es sollte verständlich sein, dass wenn die Öffnungsgröße ausgewählt wird, um eine gewünschte Strömungsrate zu liefern, die Strömungsrate nur durch Drosseln des Fluidventils verringert werden kann. Die Strömungsrate kann nicht über die hinaus vergrößert werden, welche durch die gewählte Öffnungsgröße gestattet ist, ohne zu einer Fluidspitze zu wechseln, welche eine größere Öffnung hat.

[0004] Bei einem Typ einer Spritzpistole hängt ein Farbbecher von einem Pistolenkörper zu einer Düsenbaugruppe benachbart. Die Farbe wird durch Saugzufuhr zur Düsenbaugruppe geliefert. Es wurden Versuche unternommen, den Fluidstrom zur Düsenbaugruppe durch Platzieren eines Nadelventils in Reihe zwischen dem Becher und dem Pistolenlauf zu steuern. Obwohl dies eine Steuerung über den Farbstrom lieferte, war es nicht völlig zufriedenstellend. Das Ventil wurde durch Drehen der Ventilnadel um einige Umdrehungen geöffnet und geschlossen. Das Ventil war nicht zur Kalibrierung zu gebrauchen. Die Fluidabgaberate konnte nur während des Sprühens durch Drehen des Ventils eingestellt werden und eine fachmännische Bedienungsperson musste eine abschätzende Entscheidung fällen, wenn die Strömungsrate für das Material und die speziellen Beschichtungsvorgänge geeignet war.

[0005] Drehbare Ventilnadeln wurden auch verwendet um den Fluidstrom in Spritzpistolen mit interner Mischung zu steuern. Es war wieder eine fachmännische Bedienungsperson erforderlich, um das Ventil genau einzustellen. Ein Fluidsfromsteuerventil wurde bei einem oben montierten Becher verwendet, d. h. einer Spritzpistole, bei welcher der Becher über dem Pistolenkörper montiert ist, um entweder eine Schwerkraftzufuhr zu haben oder eine Kombination von Saug- und Schwerkraftzufuhr.

[0006] Die GB 765 368 (Esser) offenbart eine Farbspritzpistole, welche ein Fluidsteuerventil an der Zufuhrleitung zwischen der Pistole und einem Farbbehälter enthält, welches den Farbstrom in Kombination mit Druckluft steuert, welche in den Behälter zugeführt wird.

[0007] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Spritzpistole mit einem Fluidstromsteuerventil zu liefern, um das Bedürfnis zu beseitigen, die Fluidspitzengröße zu ändern oder das Triggerventil zu drosseln, um die Fluidabgaberate einzustellen.

[0008] Demgemäß liefert die vorliegende Erfindung eine Spritzpistole mit einem Fluideinlass, welcher mit einer Fluidabgabeöffnung verbunden ist, welche einen vorbestimmten Durchmesser hat, einem Druck-

lufteinlass, welcher mit Zerstäubungs- und Musterformungsluft-Auslässen verbunden ist, einem Trigger und Trigger-betätigten Fluid- und Luftventilen, welche angepasst sind, um den Fluid- und Luftstrom durch die Spritzpistole auszulösen und zu beenden, und einem zweiten Fluidventil, welches ein drehbares Ventilelement enthält, welches in der Spritzpistole stromaufwärts des Trigger-betätigten Fluidventils angeordnet ist, um den Fluidstrom zur Fluidabgabeöffnung zu begrenzen, wenn das Trigger-betätigte Fluidventil vollständig offen ist, wobei Fluid von der Fluidabgabeöffnung mit einer Strömungsrate abgegeben werden kann, welche der Strömungsrate einer Fluidabgabeöffnung mit einem kleineren Durchmesser entspricht, wenn das Triggerventil vollständig geöffnet ist, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Spritzpistole ist dadurch gekennzeichnet, dass das drehbare Ventilelement sich über einen Bereich von nicht mehr als 360° dreht und kalibriert ist, um eine inkrementelle Änderung der Strömungsrate von der maximalen Strömungsrate zu einer Strömungsrate für eine Abgabeöffnung mit einem kleineren Durchmesser zu zeigen, so dass jedes Inkrement der Bewegung im wesentlichen die gleiche Änderung in der Strömungsrate liefert, wie bei jeder anderen identischen Änderung in der Bewegung über den begrenzten Rotationsbereich des Ventilelements.

[0009] Die Größe der Fluidabgabeöffnung in einer Farbspritzpistole wird für die maximale gewünschte Fluidströmungsrate ausgewählt. Die Fluidströmungsrate wird durch ein Fluidströmungsventil verringert, welches in der Spritzpistole montiert ist und vorzugsweise in einem Spritzkopf montiert ist. Das Fluidströmungsventil hat ein drehbares Ventilelement, welches sich vorzugsweise über einen Bereich von ungefähr 90°, und nicht mehr als 360°, dreht und kalibriert ist, um inkrementelle Strömungsänderungen zu zeigen. Die Kalibrierungen können zum Beispiel markiert sein, um die Strömungsraten für verschiedene Standardfluidabgabeöffnungsgrößen zu zeigen, welche bei kommerziellen Sprühbetrieben verwendet werden, wie Kraftfahrzeugkarosserie-Reperaturwerkstätten. Das Ventilelement hat ein Profil, welches lineare Änderungen in der Strömungsrate bei gleichmäßiger Rotation des Ventilelements liefert. Das Fluidventil erlaubt es der Bedienungsperson, die Fluidströmungsrate schnell und richtig zu ändern, ohne das Bedürfnis, die Fluidspitze zu ändern oder das Triggerventil zu drosseln, und die Indexierung erlaubt es der Bedienungsperson, die Strömungsraten auf solche einzustellen, welche durch Standardfluidabgabeöffnungsgrößen erzeugt werden. Da die Triggerventilnadel nur verwendet wird, um die Fluidströmung zu initiieren und zu unterbrechen, werden Probleme mit Musterverzerrungen, welche durch sprunghafte Bewegung der Ventilnadel verursacht werden, beseitigt.

[0010] Besondere und bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen dargelegt, welche hier beigefügt sind.

[0011] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun nur mittels Beispielen beschrieben, mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen, in welchen

[0012] **Fig.** 1 eine Seitenansicht einer Spritzpistole gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist;

[0013] **Fig.** 2 eine Seitenansicht einer Spritzpistole gemäß einer zweiten Ausführungsform der Endung ist;

[0014] **Fig.** 3 eine vergrößerte Seitenansicht eines Spritzkopfes ist, welcher die vorliegende Endung zur Verwendung in den Spritzpistolen von **Fig.** 1 und 2 ausführt;

[0015] **Fig.** 4 eine Ansicht des Spritzkopfes von **Fig.** 3 von hinten ist;

[0016] **Fig.** 5 eine Querschnittsansicht längs der Linie 5–5 von **Fig.** 4 ist,

[0017] **Fig.** 6 eine Querschnittsansicht längs der Linie 6–6 von **Fig.** 4 ist;

[0018] **Fig.** 7 eine vertikale Querschnittsansicht durch das Ventilelement ist; und

[0019] **Fig.** 8 eine Darstellung des Profils des Endes des Ventilelements ist.

[0020] Mit Bezug auf **Fig.** 1 der Zeichnungen ist eine von Hand gehaltene Farbspritzpistole **10** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Spritzpistole **10** hat einen Körper **11** mit einem integralen Griff **12**, welcher von einem benachbarten Ende **13** absteht, und einen Spritzkopf **14**, welcher an einem entgegengesetzten Ende **15** durch einen Haltering **16** befestigt ist. Ein zweiter Haltering **17** hält eine Luftkappe **18** am Spritzkopf **14**. Ein Trigger **19** ist am Körper **11** durch eine Schraube **20** befestigt, um zum Griff **12** hin zu schwenken, wenn er manuell gedrückt wird, um die Spritzpistole **10** einzuschalten. Wahlweise kann ein Hilfstrigger **21** befestigt sein, um sich über dem Körper **11** zu erstrecken und um zum Körper **11** hin zu schwenken, wenn er manuell gedrückt wird. Der Hilfstrigger **21** wird zum Beispiel verwendet, wenn die Spritzpistole **10** gedreht ist, um nach unten zu zeigen, um Deckenflächen zu lackieren. Ein Druckluftschlauch **22** und ein Fluidschlauch **23** sind an einem freien Ende **24** des Griffes **12** befestigt. Druckluft aus dem Schlauch **22** wird auf eine herkömmliche Weise durch Durchgänge (nicht dargestellt), ein Triggerbetätigtes Luftventil (nicht dargestellt) und den Spritzkopf **14** angewendet, um Zerstäubungsluft und Spritzmustertormungsluft zur Luftkappe **18** zuzuführen. Der Fluidschlauch **23** ist vorzugsweise durch den Griff **12** und den Pistolenkörper **11** geschraubt und direkt mit dem Spritzkopf **14** verbunden, um die Reinigung zu vereinfachen, nachdem das Spritzen beendet ist. Fluid strömt zur Fluidabgabeöffnung im Spritzkopf **14** entweder durch die Verwendung einer mit Druck beaufschlagten Fluidquelle (nicht dargestellt), oder durch eine Kombination von Fluiddruck und Saugkraft, welche durch die Wirkung der Zerstäubungsluft erzeugt wird.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist ein Fluidventil **25** in dem Spritzkopf **14** mon-

tiert zur Einstellung der Rate, mit welcher das Fluid von der Spritzpistole **10** abgegeben wird, wenn der Trigger **19** gedrückt wird. Das Fluidventil **25** enthält ein manuell drehbares Ventilelement **26**, welches sich unter dem Spritzkopf **14** erstreckt. Das Ventilelement **26** ist über einen Bereich drehbar, welcher nicht größer als 360° ist, und vorzugsweise von ungefähr 90°, um den Fluidstrom einzustellen. Eine Indexmarkierung **27** ist am Spritzkopf **14** angebracht, und Indexmarkierungen **28** sind an dem Ventilelement **26** angebracht, um die Einstellung des Fluidventils **25** anzuzeigen. Die Indexmarkierungen **28** können so angeordnet sein, dass sie den Strömungsraten entsprechen, welche durch Standardfluidspitzengrößen erzeugt werden, welche bei herkömmlichen Spritzpistolen gefunden werden. Zum Beispiel können Standardfluidspitzen, welche zur Karosserienachbearbeitung verwendet werden, Farbabgabeöffnungen haben, welche in einem Bereich von 0,8 mm bis 1,8 mm liegen. Der Spritzkopf **14** kann mit einer 1,8 mm-Fluidabgabeöffnung (nicht dargestellt) versehen sein. Wenn das Ventilelement **26** gedreht wird, so dass das Ventil **25** völlig offen ist, wird der Strom zur Fluidabgabeöffnung nicht durch das Ventil **25** unterdrückt und die Spritzpistole **10** funktioniert wie irgendeine Spritzpistole mit einer 1,8 mm-Fluidabgabeöffnung. Indexmarkierungen **28** können vorgesehen sein, um das Ventil **25** leicht einzustellen, um die gleichen Strömungsraten zu erzeugen, wie die, welche durch eine 1,2 mm-Fluidabgabeöffnung und durch eine 0,8 mm-Fluidabgabeöftnung erzeugt werden, oder durch irgendeine andere gewünschte Öffnungsgröße.

[0022] **Fig.** 2 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform einer Spritzpistole **30**, welche die Erfindung verkörpert. Die Spritzpistole **30** hat einen oben montierten Farbbecher **31**, welcher sich über und zur Rückseite eines Körpers **32** erstreckt. Nur ein Druckluftschlauch **33** ist an einem freien Ende **34** eines Griffes **35** befestigt. Ein Rohr **36** liefert einen Farbstrom vom Farbbecher **31** zu einem Spritzkopf **37**, welcher am Körper **32** durch einen Haltering **38** befestigt ist. Eine Luftkappe **39** ist am Spritzkopf **37** durch einen zweiten Haltering **40** befestigt. Wenn ein Trigger **41** gedrückt wird, strömt Druckluft vom Schlauch **33** durch den Pistolenkörper **32**, den Spritzkopf **37** und wird von der Luftkappe **39** abgegeben. Gleichzeitig wird das Fluid von einer Öffnung (nicht dargestellt) im Spritzkopf **37** abgegeben und durch den Luftstrom zerstäubt. Der Spritzkopf **37** enthält ein Fluidventil **42**, welches ein drehbares Ventilelement **43** hat, zur Einstellung der Rate, mit welcher Fluid vom Spritzkopf **37** abgegeben wird. Bei der Spritzpistole **30** kann das Fluid zur Fluidabgabeöffnung strömen entweder durch Saugkraft, welche durch die Abgabe von Zerstäubungsluft um die Fluidabgabeöffnung erzeugt wird, oder durch Schwerkraft, welche daraus resultiert, dass der Farbbecher **31** über der Fluidabgabeöffnung angeordnet ist, oder durch eine Kombination von Saugkraft- und Schwerkraftzufuhr.

[0023] Der Spritzkopf **37** von **Fig.** 2 hat eine ähnliche Konstruktion wie der Spritzkopf **14** von **Fig.** 1. Bei beiden **Fig.** 1 und 2 sind die Fluidventile **25** und **42** als in den Spritzkopf **14** bzw. 37 aufgenommen dargestellt. Es wird einem Fachmann verständlich, dass wenn die Fluiddurchgänge im Spritzpistolenkörper angeordnet sind, ein Fluidventil des alternativ beschriebenen Typs im Spritzpistolenkörper angeordnet sein kann zur Steuerung des Fluidstromes zu einer Fluidabgabeöffnung, welche entweder in einem Spritzkopf oder in einer herkömmlichen Spitze angeordnet ist. Bei der in **Fig.** 2 dargestellten Spritzpistole könnte ein Fluidventil des beschriebenen Typs an irgendeiner Stelle im Farbrohr **36** angeordnet sein.

[0024] Die **Fig.** 3 bis 6 zeigen Details des Spritzkopfes **14** und des Fluidventils **25** von **Fig.** 1. Der Spritzkopf **14** hat einen im wesentlichen zylindrischen, zentralen Abschnitt **46**, welcher ein mit einem Außengewinde versehenes hinteres Ende **47** hat zum Eingriff mit dem Haltering **16** (**Fig.** 1) und ein mit einem Außengewinde versehenes vorderes Ende **48** zum Eingriff mit dem Luftkappenhaltering **17** (**Fig.** 1). Eine Vielzahl von Luftdurchgängen **45** erstreckt sich durch den Spritzkopf zur Zufuhr von Zerstäubungsluft und Musterformungsluft zur Luftkappe **18** (**Fig.** 1). Ein Fluidspitzenabschnitt **49** ragt koaxial aus dem vorderen Ende **48**. Ein axialer Fluiddurchgang **50** erstreckt sich durch den Spritzkopf **14** zu einem konischen Ende **51**. Eine Fluidabgabeöffnung **52** erstreckt sich von dem konischen Durchgangsende **51** axial durch den Fluidspitzenabschnitt **49**. Eine Trigger-betätigte Fluidventilnadel **53** (in **Fig.** 3 in gestrichelten Linien dargestellt) sitzt gegen das konische Durchgangsende **51**, um die Fluidabgabe von der Öffnung **52** zu unterbrechen, wenn die Spritzpistole abgeschaltet wird, und wird vom konischen Durchgangsende **51** axial wegbewegt, wenn der Trigger gedrückt wird, um eine Fluidabgabe von der Öffnung **52** zu initiieren.

[0025] Fluid strömt von seiner Quelle zu einem Durchgang **54** im Spritzkopf **25**. Eine abgestufte Öffnung **55** verbindet den Durchgang **54** mit dem Fluiddurchgang **50**. Die abgestufte Öffnung **55** erstreckt sich koaxial durch einen rohrförmigen Vorsprung **56**, welcher sich unter dem zentralen Abschnitt **46** erstreckt. Das Ventilelement **26** erstreckt sich von unterhalb des rohrförmigen Vorsprungs **56** in die Öffnung **55** und wird in der Öffnung **55** durch einen Stift **57** gehalten, welcher mit dem rohrförmigen Vorsprung **56** in Eingriff steht. Eine O-Ring-Dichtung **58** ist zwischen einer Stufte **59** in der Öffnung **55** und einer Stufe **60** am Ventilelement **26** angeordnet, um ein Auslaufen von Fluid zu verhindern, während es eine Drehung des Ventilelements **26** erlaubt. Wie unten detaillierter beschrieben wird, hat das Ventilelemente **26** ein Ende **61**, welches zwischen dem Fluiddurchgang **54** und der abgestuften Öffnung **55** angeordnet ist. Das Ende **61** hat ein Profil zum selektiven Blockieren und Aufheben der Blockierung des Fluidstromes vom Fluiddurchgang **54** durch die abgestufte Öffnung **55** zum Fluiddurchgang **50**.

[0026] Das Ventilelement **26** dreht sich in der abgestuften Öffnung **55** über einen begrenzten Bereich von nicht mehr als 360° und vorzugsweise von ungefähr 90°. Durch Begrenzen der Drehung des Ventilelements **26** auf nicht mehr als 360° ist das Ventil **25** leicht einzustellen, und vorbestimmte Einstellungen können durch die Kalibrierungs- oder Indexmarkierungen **27** und **28** angegeben werden. **Fig.** 5 zeigt ein Verfahren zur Begrenzung der Drehung des Ventilelements **26**. Das Ventilelement **26** hat eine enge Passung in der abgestuften Öffnung **55**, um die Drehung des Ventilelements **26** zu begrenzen. Eine flache radiale Nut **62** mit vergrößertem Durchmesser erstreckt sich um einen Abschnitt des Weges um die abgestufte Öffnung **55** an einem freien Ende **63** (**Fig.** 3 und 4) des rohrförmigen Vorsprunges **56** herum. Ein radialer Flansch **64** am Ventilelement **26** erstreckt sich in die Nut **62**. Die Nut **62** kann sich zum Beispiel über einen Bogen von 180° erstrecken, und der Flansch **64** erstreckt sich dann über einen Bogen von 90°, um die Drehung des Ventilelements **26** auf 90° zu begrenzen. Es ist verständlich, dass die Drehung auf andere Bereiche beschränkt werden kann unter Verwendung der gleichen Struktur. Der Unterschied zwischen dem Bogen der Nut **62** und dem Bogen des Flansches **64** definiert den Bereich, über welchen die Drehung des Ventilelements **26** beschränkt ist.

[0027] Um es dem Ventilelement **26** zu erlauben sich zu drehen während das Ventilelement **26** in der abgestuften Öffnung **55** gehalten wird, sind zwei diametral gegenüberliegende Schlitze **65** und **66** für den Stift **57** im Ventilelement **26** gebildet, wie in **Fig.** 6 dargestellt. Die Schlitze **65** und **66** sind durch Trägerrippen **67** getrennt, welche eine strukturelle Integrität mit dem Ventilelement **26** liefern. Es ist verständlich, dass die Schlitze **65** und **66** in Kombination mit dem Stift **57** eher dazu verwendet werden könnten, die Drehung des Ventilelements **26** zu begrenzen als die Nut **62** und der Flansch **64**.

[0028] **Fig.** 7 und 8 zeigen Obertlächendetails des Endes **61** des Ventilelements **26**. Das Ende **61** hat einen geformten Abschnitt **68**, welcher im Detail in der Darstellung in **Fig.** 8 gezeigt ist. Der geformte Abschnitt **68** wird an einem Ende **69** des Fluiddurchganges **54** mit kleinem Durchmesser vorbeigedreht, um die Größe der Öffnung zwischen dem Fluiddurchgangsende **69** und der abgestuften Öffnung **55** einzustellen. Das Durchgangsende **69** ist gestrichelt gegen den geformten Oberflächenabschnitt **68** dargestellt. Fluid strömt nur durch den schattierten Bereich **70** des Loches **69**, welcher nicht durch das Ventilelementende **61** gesperrt ist. Fluidventile des Standes der Technik verwendeten typischenrveise entweder eine konisch verjüngte Ventilnadel oder eine kugelförmige Oberfläche, welche von einem Sitz wegbewegt wird, wenn das Ventil geöffnet wird. Diese Designs bieten keine lineare Einstellungen. Insbesondere bei einem Rotationsventil des Standes der Technik lieferten die ersten 15° der Drehung eines Ventilelements nicht die gleiche Änderung der Strömungsrate wie die nächsten 15° der Drehung. Der Oberflächenabschnitt **68** ist vorzugsweise so geformt, dass über den begrenzten Abschnitt der Drehung des Ventilelements **26** jedes Inkrement der Bewegung im wesentlichen die gleiche Änderung in der Strömungsrate liefert wie bei jedem anderen identischen Inkrement der Bewegung. Der Oberflächenabschnitt **68** kann jedoch so geformt sein, dass er irgendeine gewünschte Strömungsrate für diskrete Positionen des Ventilelements **26** liefert. Es sollte beachtet werden, dass, da die Fluidströmung zur Fluidabgabeöffnung durch das Trigger-betätigte Fluidventil an- und ausgeschaltet wird, es für das Ventil **25** nicht nötig ist, die Fähigkeit zu haben, den Fluidstrom vollständig zu blockieren. Wenn es vollständig offen ist, liefert das Ventil **25** einen ungehinderten Strom zur Fluidabgabeöffnung, so dass die maximale Strömungsrate durch den Öffnungsdurchmesser bestimmt wird, wie z. B. eine 1,8 mm-DurchmesserÖffnung. Wenn das Ventilelement **26** in seine maximale geschlossene Position gedreht wird, entspricht die Fluidströmungsrate der Fluidabgabeöffnung mit dem kleinsten benötigten Durchmesser, wie z. B. einer 0,8 mm-Durchmesseröffnung.

[0029] Es ist verständlich, dass verschiedene Abwandlungen und Änderungen der oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung gemacht werden können. Insbesondere sollte es verständlich sein, dass die Erfindung an verschiedene bekannte Typen von Farbspritzpistolen angepasst werden kann, einschließlich Spritzpistolen mit Hochdruckluftzerstäubung und mit großem Volumen und niedrigem Druck (HVLP) und Spritzpistolen, welche entweder Saugkraftfluidzufuhr oder Schwerkraftfluidzufuhr oder Druckfluidzufuhr oder eine Kombination der Typen der Fluidzufuhr aufweisen. Obwohl bei den bevorzugten Ausführungsformen das Fluidventil im Spritzkopf angeordnet ist, ist es auch verständlich, dass bei einigen Spritzpistolen des Standes der Technik, welche einen Fluiddurchgang im Spritzpistolenkörper haben, das Fluidventil im Spritzpistolenkörper montiert sein könnte.

Patentansprüche

1. Spritzpistole (**10**) mit einem Fluideinlass (**23**, **36**), welcher mit einer Fluidabgabeöffnung (**52**) verbunden. ist, welche einen vorbestimmten Durchmesser hat, einem Drucklufteinlass (**22**, **33**), welcher mit Zerstäubungs- und Musterformungsluft-Auslässen verbunden ist, einem Trigger (**12**) und Trigger-betätigten Fluid- und Luftventilen, welche angepasst sind, um den Fluid- und Luftstrom durch die Spritzpistole, (10) auszulösen und zu beenden, und einem zweiten Fluidventil (**25**), welches ein drehbares Ventilelement (**26**) enthält, welches in der Spritzpistole (**10**) stromaufwärts des Trigger-betätigten Fluidventils angeordnet ist, um den Fluidstrom zur Fluidabgabeöffnung (**52**) zu begrenzen, wenn das Trigger-betätigte Fluid-

ventil vollständig offen ist, wobei Fluid von der Fluidabgabeöffnung mit einer Strömungsrate . abgegeben werden kann, welche der Strömungsrate einer Fluidabgabeöffnung mit einem kleineren Durchmesser entspricht, wenn das Triggerventil vollständig geöffnet ist,
die Spritzpistole ist **dadurch gekennzeichnet**, dass das drehbare Ventilelement (**26**) sich über einen Bereich von nicht mehr als 360° dreht und kalibriert ist, um eine inkrementelle Änderung der Strömungsrate von der maximalen, Strömungsrate zu einer Strömungsrate für eine Abgabeöffnung mit einem kleineren Durchmesser zu zeigen, so dass jedes Inkrement der Bewegung im wesentlichen die gleiche Änderung in der Strömungsrate liefert, wie bei anderen identischen Änderungen in der Bewegung über den begrenzten Rotationsbereich des Ventilelements.

2. Spritzpistole (**10**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das drehbare Ventilelement (**26**) sich über einen Bereich von ungefähr 90° dreht.

3. Spritzpistole (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (**26**) ein Profil (**68**) enthält, welches zunehmend die Fluidzufuhr zur Fluidabgabeöffnung blockiert, wenn das Ventilelement (**26**) in einer vorbestimmten Richtung gedreht wird, und welches den Fluidzufuhrgang zunehmend öffnet, wenn das Ventilelement (**26**) in einer Richtung entgegengesetzt zur vorbestimmten Richtung gedreht wird.

4. Spritzpistole (**10**) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (**68**) so ausgewählt ist, dass es vorbestimmte inkrementelle Änderungen in der Rate des Fluidstromes zur Fluidabgabeöffnung für gleichförmige inkrementelle Drehungen des Ventilelements (**26**) liefert.

5. Spritzpistole (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das drehbare Ventilelement (**26**) einen geformten Oberflächenabschnitt (**68**) enthält, welcher so geformt ist, dass wenn das Ventilelement (**26**) bis zu seiner maximalen geschlossenen Position gedreht wird, die Fluidströmungsrate der Strömungsrate für die Fluidabgabeöffnung (**52**) mit dem kleinsten benötigten Durchmesser. entspricht.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

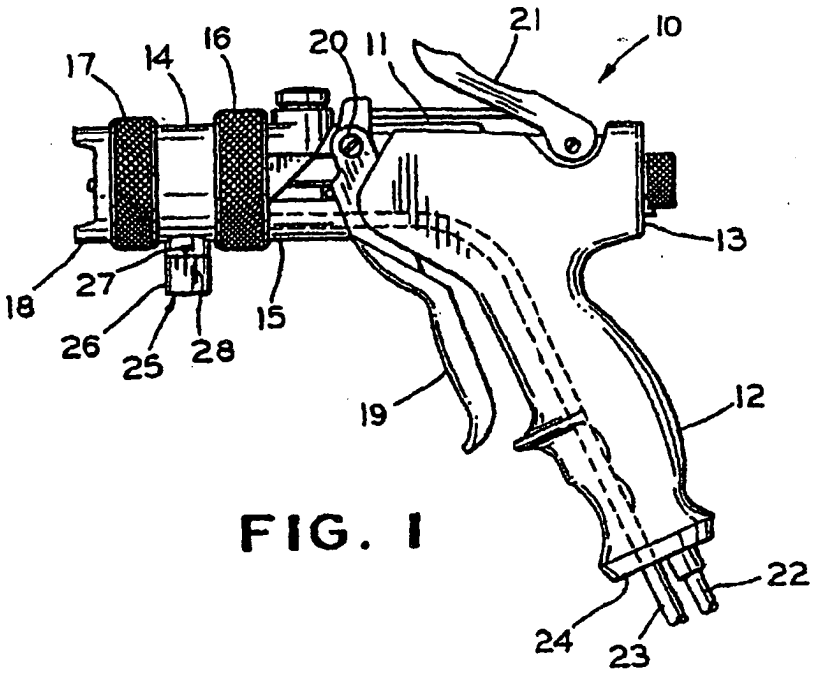


FIG. 1

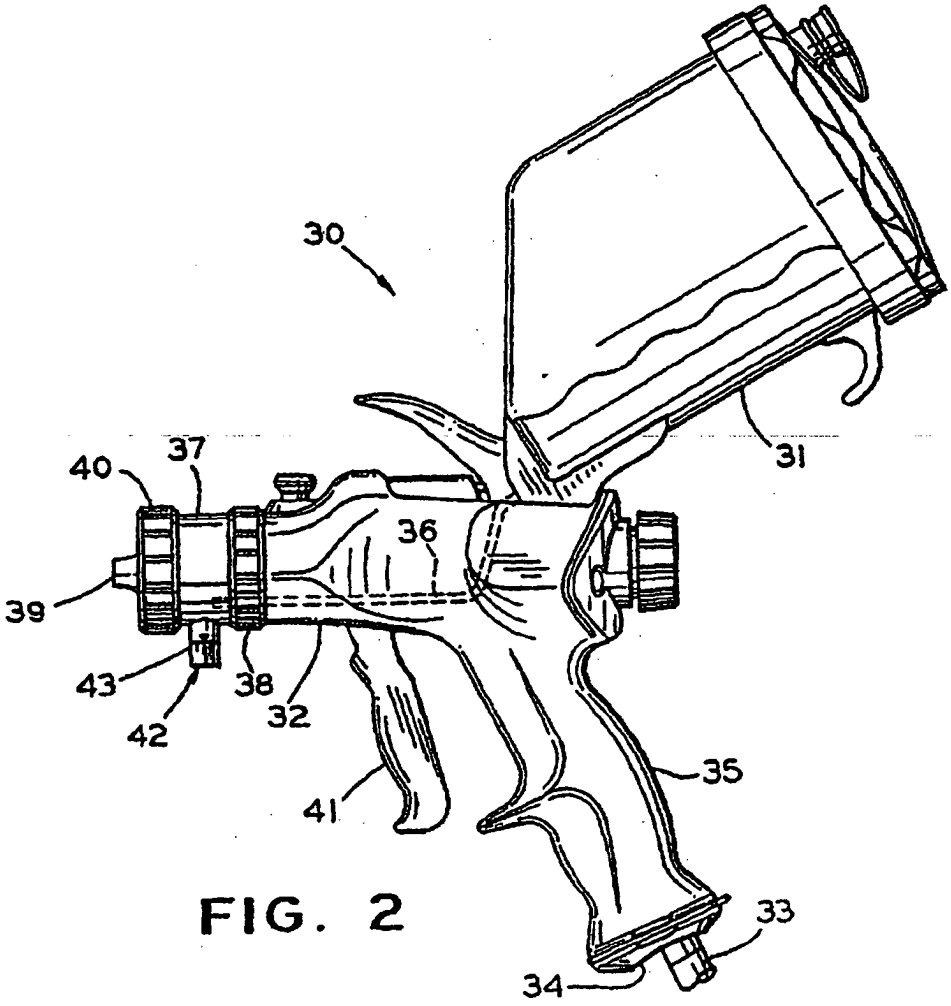


FIG. 2

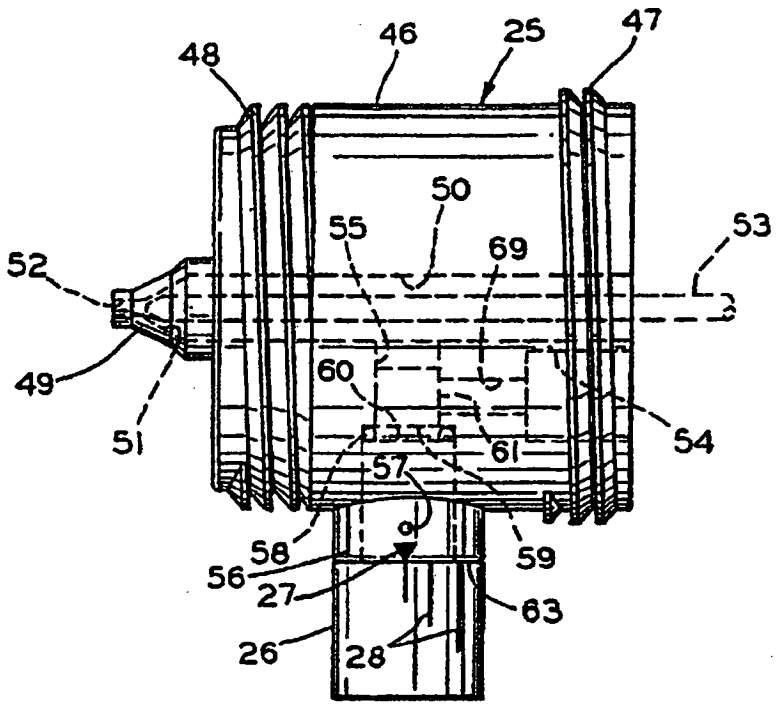

48
46
25
47
50
55
69
53
52
49
51
60
61
54
57
58
59
56
27
63
26
28

FIG. 3

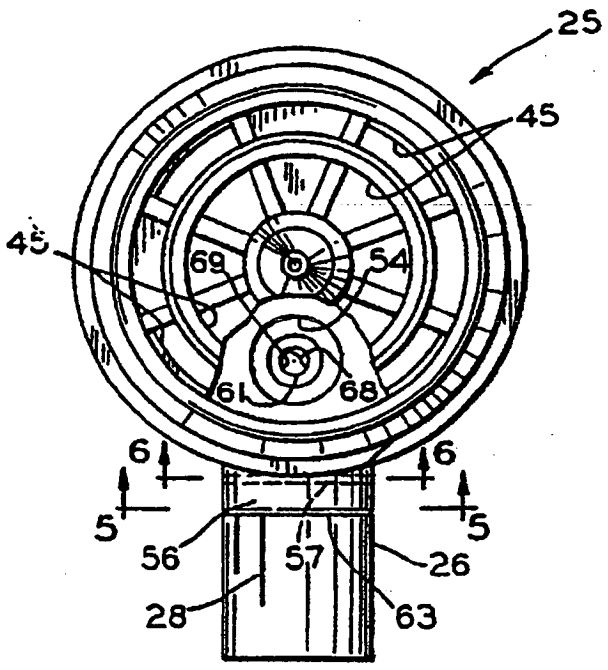

25
45
45
69
54
61
68
6
6
5
5
56
57
26
28
63

FIG. 4

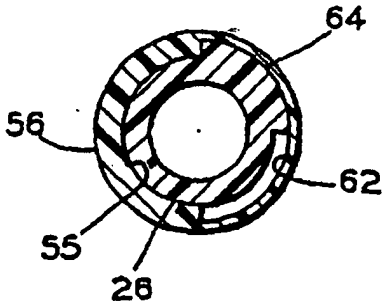


FIG. 5

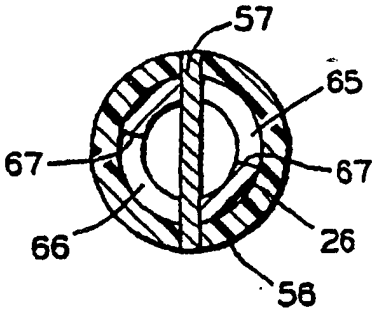


FIG. 6

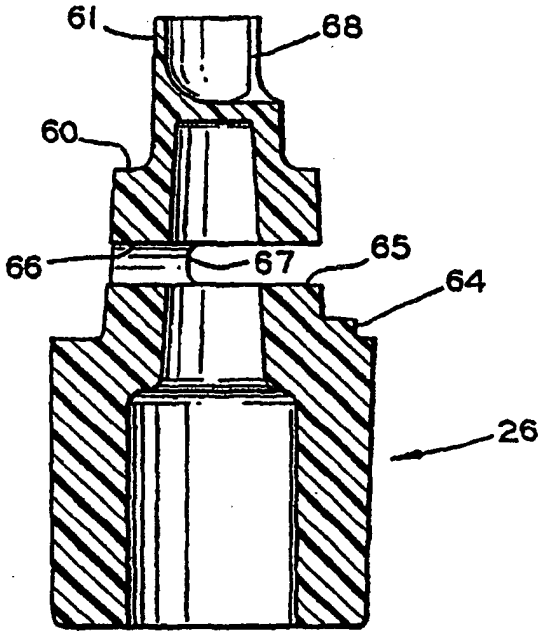


FIG. 7

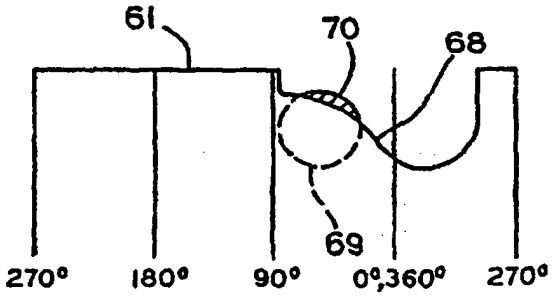


FIG. 8