



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 04 347 T2 2004.06.24**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 172 173 B1**

(51) Int Cl.⁷: **B23Q 11/10**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 04 347.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP00/02523**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 917 342.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/62973**

(86) PCT-Anmeldetag: **17.04.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **26.10.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.01.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **06.08.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.06.2004**

(30) Unionspriorität:
11260199 20.04.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI

(73) Patentinhaber:
Horkos Corp., Fukuyama, Hiroshima, JP

(72) Erfinder:
**SUGATA, Shinsuke, Fukuyama-shi,
Hiroshima-ken 720-0831, JP; KOBAYASHI,
Takashi, Fukuyama-shi, Hiroshima-ken 720-0832,
JP**

(74) Vertreter:
**KRAMER - BARSKE - SCHMIDTCHEN, 81245
München**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUM ZUFÜHREN VON KÜHLMITTEL EINER WERKZEUGMASCHINE**

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**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Zuführen von Kühlmittel einer Werkzeugmaschine.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Dokumente des Stands der Technik (wie z.B. die Japanische Patentveröffentlichung Nr. 66 437 aus 1997) haben Werkzeugmaschinen offenbart, die ein Kühlmittel von einer Förderpumpe an eine Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen an dem vorderen Ende einer Spindel über eine Zuleitung zuführen, und die mit einem Ventilmittel an einem Einströmungsbereich für das Kühlmittel der Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen (Nebel) versehen ist. Dabei dient das Ventilmittel dazu, einen Kühlmittelweg zu sperren, wenn der Druck des Kühlmittels innerhalb der Zuleitung unter ein festgelegtes Niveau absinkt.

[0003] Bei den oben stehenden herkömmlichen Werkzeugmaschinen wird Druckluft mit dem Kühlmittel im Inneren der Zuleitung vermischt, die von der Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen eingespeist wird. Wenn die Förderpumpe die Zufuhr des Kühlmittels stoppt, sinkt der Druck der Druckluft, und dann dehnt sich die Luft aus, wodurch ein kleiner Leckstrom des Kühlmittels aus der Ventileinrichtung hervorgerufen wird (diese Tatsache ist als Tropfen der Flüssigkeit bekannt).

[0004] Das Tropfen der Flüssigkeit stellt eine Verschwendung von Kühlmittel dar. Dazu kommt, dass es einen Zeitverzug zwischen dem Anstellen der Förderpumpe und der Erzeugung des Sprühregens durch die Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen verlängert. Ferner kann es passieren, dass das Kühlmittel, das in der Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen bleibt, auf einmal ausspritzt, wenn wieder Sprühregen erzeugt wird, wodurch ein Werkstück und die Arbeitsumgebung verschmutzt werden.

[0005] Die JP-A-08 118 198, die dem nächstkommen Stand der Technik entspricht, beschreibt eine Einrichtung zum Zuführen von Kühlmittel, die das Auslecken eines verbleibenden Arbeitsfluids verhindert, wenn die Pumpe stoppt, die jedoch einen verhältnismäßig langen Zeitverzug mit sich bringt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Um die beschriebene Aufgabe zu erreichen, enthält die vorliegende Erfindung, wie sie in Anspruch 1 definiert ist, eine Werkzeugmaschine, die Kühlmittel von einer Förderpumpe an eine Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen (Nebel) an dem vorderen Ende einer Spindel durch eine Zuleitung zuführt. Bei dieser Werkzeugmaschine sind eine Zylinderkammer für Druckluft und eine Zylinderkammer für Kühlmittel gegenüberliegend vorgesehen. Zusätz-

lich sind jeweils Kolben für die Zylinderkammern vorgesehen und zu einem Körper integriert. Ferner ist ein Mittel zum Ansaugen und Abgeben von Kühlmittel mit einer Kompressionsfeder versehen, um die Kolben in einer speziellen Richtung für jede Zylinderkammer zu drücken. Das Mittel saugt eine festgelegte Menge des Kühlmittels in der Zuleitung an, wenn die Pumpe die Zufuhr des Kühlmittels anhält. Ferner speist das Mittel eine festgelegte Menge von Kühlmittel in die Zuleitung ein, wenn die Förderpumpe die Zufuhr des Kühlmittels beginnt.

[0007] Wenn das oben stehende Mittel zum Ansaugen und Abgeben von Kühlmittel das Kühlmittel ansaugt, sinkt der Kühlmitteldruck innerhalb der Zuleitung auf einmal ab. Entsprechend wird das gewöhnliche Tropfen der Flüssigkeit verhindert.

[0008] Wenn das Mittel zum Ansaugen und Abgeben des Kühlmittels das Kühlmittel ausspritzt, steigt der Kühlmitteldruck innerhalb der Zuleitung sprunghaft an. Entsprechend wird das Kühlmittel in die Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen in Verbindung mit dem Einschalten der Kühlmittelzufuhr von der Förderpumpe augenblicklich zugeführt, wodurch ein gutes Ansprechen der Erzeugung des Sprühregens einhergeht.

[0009] Diese Erfindung kann wie folgt ausgeführt werden:

An einem Einströmteil für das Kühlmittel der Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen ist eine Ventileinrichtung vorgesehen, die geschlossen ist, wenn der Kühlmitteldruck innerhalb der Zuleitung unter einem festgelegten Niveau liegt. Das Ventilmittel wird unmittelbar geschlossen, wenn die Förderpumpe die Zufuhr des Kühlmittels stoppt. Daher wird das gewöhnliche Tropfen der Flüssigkeit sicherer verhindert. Andererseits wird das Ventilmittel unmittelbar geöffnet, wenn die Förderpumpe die Zufuhr des Kühlmittels beginnt. Dies ermöglicht eine rasche Erzeugung von Sprühregen.

[0010] Dabei saugt das Mittel zum Ansaugen und Abgeben des Kühlmittels das Kühlmittel im Inneren der Zuleitung nach Bedarf in die Zylinderkammer und gibt das angesaugte Kühlmittel in die Zuleitung nach Bedarf aus. Durch dieses Mittel ist das Ansaugen und Abgeben des Kühlmittels einfach.

[0011] Ferner wird der Kolben durch Druckluft angetrieben, die in die Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen zum Erzeugen des Sprühregens zugeführt wird. Da die Druckluft zum Erzeugen des Sprühregens zum Antreiben des Kolbens verwendet wird, ist der Antriebsmechanismus für den Kolben vereinfacht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] **Fig. 1** ist eine Ansicht, die den Hauptteil einer Werkzeugmaschine gemäß dieser Erfindung zeigt.

[0013] **Fig. 2** ist eine erklärende Darstellung, die den Hauptteil der Werkzeugmaschine schematisch

darstellt.

[0014] **Fig. 3** ist eine Querschnittsansicht, die die Umgebung einer Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen der Werkzeugmaschine gemäß dieser Erfindung zeigt.

[0015] **Fig. 4** ist eine Vorderansicht, die einen Teil einer Einspritzdüse für Kühlmittel der Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen zeigt.

[0016] **Fig. 5** zeigt eine Modifikation der oben stehenden Ausführungsform.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGSFORM DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

[0017] Es folgt eine detaillierte Erklärung von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Verweis auf die Zeichnungen.

[0018] In den Zeichnungen bezeichnet **1** eine Spindeleinheit, **2** ein Mittel zum Ansaugen und Abgeben von Kühlmittel, **3** einen Kühlmittelbehälter, **4** eine Förderpumpe, **5** eine Quelle für Druckluft, **6** eine Zuleitung für Druckluft und **7** eine Zuleitung.

[0019] Die Spindeleinheit **1** enthält eine Spindel **8**, eine Antriebsscheibe **10**, ein Klemmstellglied **12** und eine Drehkupplung **14**. Die Spindel **8** wird drehbar in einem Haltezylinder **9** für die Spindel gehalten. Am hinteren Ende der Spindel **8** ist die Antriebsscheibe **10** befestigt, in die Drehantriebsleistung eingespeist wird. Das Klemmstellglied **12** ist auf dem hinteren Ende der Spindel **8** zum Klemmen oder Lösen eines Zugbolzens **11a** am hinteren Ende eines Werkzeughalters **11** vorgesehen, der an dem vorderen Ende der Spindel **8** befestigt ist. Die Drehkupplung **14** ist am hinteren Ende des Stellglieds **12** vorgesehen, um das Kühlmittel und die Druckluft von außerhalb der Spindel **8** in eine Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühnebel zuzuführen, die im Inneren des vorderen Endes der Spindel **8** vorgesehen ist.

[0020] Die Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen ist in einem zylindrischen Halter **16** integriert, der mit einer Klemme **15** in Eingriff ist, um den Zugbolzen **11a** zu klemmen. Eine detaillierte Erklärung folgt.

[0021] Gemäß der Darstellung in **Fig. 3** sind ein Zylinder **17** zum Abgeben von Sprühregen, eine Kompressionsfeder **18**, ein zylindrisches Ventil **19**, ein Zylinder **20** zum Erzeugen von Sprühregen und eine Einspritzdüse **21** für Kühlmittel im Inneren eines Innenlochs des Zylinderelements **16** in dieser Reihenfolge von dessen vorderem Ende ausgehend angeordnet.

[0022] Der Abgabezylinder **17** ist mit einem Flansch **17a** an seinem hinteren Ende versehen. Der Flansch **17a** ist mit einer Stufe **16a** des Innenlochs des zylindrischen Halters **16** in Eingriff, wodurch verhindert wird, dass der Abgabezylinder **17** in die Richtung **f1** nach vorne herausgelangt, und die vordere Fläche des Abgabezylinders **17** ist in Kontakt mit der hinteren Fläche des Zugbolzens **11a**.

[0023] Das zylindrische Ventil **19** ist mit einer Stufe

19a auf seiner Umfangsfläche versehen und wird durch die Kompressionsfeder **18** zurückgedrückt, die sich zwischen der Stufe **19a** und der Rückfläche des Abgabezylinders **17** befindet. Dabei ist das zylindrische Ventil **19** geschlossen, wenn die Rückfläche **19b** mit der vorderen Fläche des Zylinders **20** zur Erzeugung von Sprühregen in Kontakt ist, und ist offen, wenn die Rückfläche **19b** davon entfernt ist.

[0024] Der Zylinder **20** zum Erzeugen von Sprühregen ist ein zylindrisches Element, das mit einem längsverlaufenden Kanal **20a** als Luftweg auf der Umfangsfläche des Zylinders **20** zum Erzeugen von Sprühregen, einem Ausgangsloch **20b** für den Sprühregen, das einen verhältnismäßig großen Durchmesser aufweist, an dem inneren Vorderende, und einem hinteren Innenloch **20c** an seinem inneren Ende versehen ist, in das ein vorderes Ende **21a** der Einspritzdüse **21** eingeführt wird. Das Innenloch **20c** steht mit dem Kanal **20a** des Luftwegs durch ein Seitenloch **20d** und mit dem Ausgangsloch **20b** über einen Weg **20e**, der einen verhältnismäßig kleinen Durchmesser aufweist in Verbindung. Daher wird eine Verschiebung des Zylinders **20** zum Erzeugen von Sprühregen nach hinten durch die Einspritzdüse **21** verhindert.

[0025] Die Einspritzdüse **21** ist mit einem Flansch **21b** auf der hinteren Umfangsfläche der Vorderseite **21a** versehen. Die Rückseite des Flansches **21b** ist in das vordere Ende einer geraden Kühlmittelzuleitung **22** fluiddicht eingesetzt. Dabei ist im Zentrum der Einspritzdüse **21** ein gestufter Weg **21c** vorgesehen, dessen hinteres Ende offen ist. Gemäß der Darstellung in **Fig. 4** ist die vordere Wand des Wegs **21c** mit drei Einspritzlöchern **21d** versehen. Dabei ist die Zuleitung **22** mit der Spindel **8** zur Kontrolle des Rückwärtsversatzes der Einspritzdüse **21** integriert.

[0026] Das hintere Ende des Wegs **21c** ist ein Einstromteil für das Kühlmittel von der Zuleitung **22** und hier ist ein Ventilmittel **23** vorgesehen. Genau genommen ist eine Kompressionsfeder **24** in den Weg **21c** eingesetzt, und ihr vorderes Ende ist in Eingriff mit einer Stufe "a" des Wegs **21c**. Dabei ist eine Kugel **25** an dem hinteren Ende der Kompressionsfeder **24** vorgesehen, und ein zylindrischer Ventilsitz **26**, der eng anliegend in die Zuleitung **22e** passt, ist in den Weg **21c** an der Rückseite der Kugel **25** eingesetzt. Dabei schließt die Kugel **25** eine Vorderöffnung des zylindrischen Ventilsitzes **26**. Ferner ist eine Kerbe **27** relativ zu der Position der Kugel **25** ausgebildet. Wenn der Kühlmitteldruck über dem festgelegten Niveau innerhalb der Zuleitung **22** liegt, wird die Kugel **25** nach vorne gegen die Elastizität der Feder **18** versetzt, wodurch der Kühlmittelweg geöffnet wird. Somit strömt das Kühlmittel auf die Seite der Feder **24** von dem Ventilsitz **26** durch die Kerbe **27**. Wenn umgekehrt der Kühlmitteldruck unter das festgelegte Niveau innerhalb der Zuleitung **22** abfällt, wird die Kugel **25** nach hinten durch die Elastizität der Feder **18** versetzt. Entsprechend wird der Kühlmittelweg geschlossen, und die Strömung des Kühlmittels stoppt.

[0027] Das Mittel **2** zum Ansaugen und Abgeben des Kühlmittels weist die folgende Konstruktion auf. Eine Zylinderkammer **28** für die Druckluft und eine Zylinderkammer **29** für das Kühlmittel sind gegenüberliegend ausgebildet, und Kolben **30**, **31** sind für die Zylinderkammern **28**, **29** jeweils vorgesehen. Die Kolben **30**, **31** sind integriert und eine Kompressionsfeder **32** ist vorgesehen, um diese Kolben **30**, **31** in einer festgelegten Richtung f_2 für die Zylinderkammern **28**, **29** zu drücken.

[0028] Die Förderpumpe **4** weist die gleiche Konstruktion wie das Mittel **2** auf. Eine Zylinderkammer **33** für das Kühlmittel und eine Zylinderkammer **34** für die Druckluft sind gegenüberliegend geformt, und Kolben **35**, **36** sind jeweils für die Zylinderkammer **33**, **34** vorgesehen. Diese Kolben **35**, **36** sind integriert, und eine Kompressionsfeder **37** ist vorgesehen, um diese Kolben **35**, **36** in einer festgelegten Richtung für die Zylinderkammer **33**, **34** zu drücken.

[0029] Die Zuleitung **6** für die Druckluft verbindet einen oberen geschlossenen Raum **3a** des Kühlmittel-tanks **3** und einen Einlass **14a** für die Druckluft der Kupplung **14** über eine Richtungsumlenkung **38** sowie eine Einrichtung **39** zum Justieren von Druck. Außerdem verzweigt die Zuleitung **6** vor dem Einlass **14a** und ihre Zweigleitung stellt eine Verbindung zu der Zylinderkammer **29** über eine Abgabereguliereinrichtung **40** her. Die Zuleitung **6** erreicht den Luftkanal **20a** der Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen von dem Einlass **14a** aus über einen Weg **41** für Druckluft, der die Zuleitung **22** umgibt. Ferner teilt sich die Zuleitung **6** ebenfalls stromaufwärts der Umlenkeinrichtung **38**, und ihre Zweigleitung stellt eine Verbindung zu der Zylinderkammer **34** über eine Richtungsumlenkung **42** her.

[0030] In diesem Fall weist die Justiereinrichtung **39** ein Druckregelungsventil **43** auf, um den Förderdruck für die Druckluft zu justieren, und ein Absperrventil **44**, damit die Druckluft in der Zuleitung **6** auf der Seite der Spindel **8** in die Umlenkeinrichtung **38** strömen kann. Zusätzlich weist die Reguliereinrichtung **40** ein Abgaberegulierungsventil **45** auf, um eine Förderrate der Druckluft zu justieren, die in die Zylinderkammer **28** strömt, und ein Absperrventil **46**, damit die Druckluft aus der Zylinderkammer **28** ausströmen kann.

[0031] Die Zuleitung **7** verbindet den Boden des Tanks **3** mit einem Ansaugloch der Zylinderkammer **33**. Zusätzlich verbindet sie ein Abgabeloch der Zylinderkammer **33** mit einem Einlass **14b** für Kühlmittel der Kupplung **14**. Ferner teilt sich die Zuleitung **7** vor dem Einlass **14b**, und ihre Zweigleitung stellt eine Verbindung zu der Zylinderkammer **29** für das Kühlmittel her. Ferner erreicht die Zuleitung **7** den Einstromteil der Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen von dem Einlass **14b** durch die gerade Zuleitung **22**.

[0032] Dabei ist **47** ein Dämpfer, um ein Geräusch aufgrund der in die Luft aus den Umlenkeinrichtungen **38**, **42** ausströmenden Druckluft zu verringern. Referenzziffer **48** bezeichnet einen Messstab für

Kühlmittel, und **49** eine Schneide, die auf der Vorderseite des Werkzeughalters **11** befestigt ist.

[0033] Ein Ausführungsbeispiel und die Wirkungen der Werkzeugmaschine werden im folgenden erklärt.

[0034] Die Spindel dreht sich, wenn eine Rotation an die Antriebsscheibe **12** über einen nicht dargestellten Motor übertragen wird. Während ihrer Drehung erreicht die Druckluft den Kanal **20a** durch die Kupplung **14** und den Weg **41** für Druckluft der Spindel **8**, wenn die Umlenkeinrichtung **38** auf die Zuleitungsseite der Druckluft gerichtet wird, und strömt dann in das Innenloch **20c** durch das Seitenloch **20d**. Nachfolgend sprüht die Druckluft in Richtung auf das Ausgangsloch **20b** durch den Weg **20e** mit hoher Geschwindigkeit aus. Während dieses Vorgangs strömt die Druckluft in die Zylinderkammer **28**, wodurch der Kolben **30** in Richtung auf den Kolben **31** gegen die Elastizität der Feder **32** verschoben wird. Entsprechend minimiert die Zylinderkammer **29** ihre Kapazität.

[0035] Zur gleichen Zeit, wenn die Umlenkeinrichtung **38** umgeschaltet wird, wird die andere Umlenkeinrichtung **42** wiederholt zwischen einer Zuleitungsseite und einer Ausströmungsseite für die Druckluft in geeigneten Intervallen hin- und herbewegt. Wenn die Umlenkeinrichtung **42** auf die Zuleitungsseite gedreht ist, wird die Druckluft in die Zylinderkammer **34** zugeführt, wobei sie den Kolben **36** in Richtung auf den Kolben **35** gegen die Elastizität der Feder **37** drückt. Wenn andererseits die Umlenkeinrichtung **42** auf die Ausströmungsseite gedreht ist, strömt die Druckluft aus der Zylinderkammer **34**, wobei der Kolben **35** in einer Druckrichtung der Feder **37** durch deren Elastizität versetzt wird.

[0036] Da der Kolben **35** in Verbindung mit dem Kolben **36** verschoben wird, saugt die Zylinderkammer **33** das Kühlmittel im Inneren des Tanks **3** an und gibt es in wiederholter Weise aus. Das ausgegebene Kühlmittel erreicht das Ventil **23** der Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen durch die Kupplung **14** und die gerade Zuleitung **22**. Wenn die Kraft zu einer Vorwärtverschiebung der Kugel **25** aufgrund des Kühlmitteldrucks größer als die Elastizität (Federkraft) der Feder **24** wird, wird die Kugel **25** nach vorne gedrückt, wodurch das Ventil **23** geöffnet wird. Entsprechend erreicht das Kühlmittel die Vorderseite des Innenlochs **21c** durch das Ventil **23** und spritzt dann von hier durch das Einspritzloch **21d** aus.

[0037] Das ausgespritzte Kühlmittel wird in starkem Maß mit der Druckluft vor dem Einspritzloch **21d** gemischt und dann zu Sprühregen (Nebel) geformt. Der Sprühregen erreicht das hintere Ende des Zugbolzens **11a** des Werkzeughalters **11** durch das Ausgangsloch **20b** und die Innenlöcher des zylindrischen Ventils **19** und den Abgabezylinder **17**. Der Sprühregen spritzt nach außen aus einer Öffnung am vorderen Ende der Schneide **49** durch die zentralen Löcher des Werkzeughalters **11** und der Schneide **49** aus, wodurch ein Schnittteil eines Werkstücks "w" während dessen Bearbeitung geschmiert wird. Wenn da-

bei der Druck des Sprühregens unter das festgelegte Niveau innerhalb des Innenlochs des Abgabezylinders **17** abfällt, wird das zylindrische Ventil in einer Längsrichtung unausgeglichen und wird nach vorne gegen die Elastizität der Feder **18** verschoben. Daher wird das hintere Ende des zylindrischen Ventils **19** von dem vorderen Ende des Zylinders **20** zum Erzeugen von Sprühregen getrennt, und dann strömt durch einen Spalt dazwischen die im Inneren des Kanals **20a** vorhandene Druckluft in ein Innenloch des Abgabezylinders **17**.

[0038] Während des Erzeugens des beschriebenen Sprühregens stoppt die Zufuhr der Druckluft in die Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen augenblicklich, wenn die Umlenkeinrichtung **38** auf die Ausströmungsseite gedreht wird. Zusätzlich hält auch der Betrieb der Förderpumpe **4** an, wodurch eine Kühlmittleinspeisung in die Zuleitung **7** verhindert wird.

[0039] Da die Druckluft in der Zylinderkammer **28** aus der Umlenkeinrichtung **38** austritt, wird andererseits der Kolben **31** in der Zylinderkammer **29** durch die Elastizität der Feder **32** versetzt. Aufgrund dieser Verschiebung wird eine festgelegte Menge von Kühlmittel aus der Zuleitung **7** angesaugt, wodurch der Kühlmitteldruck innerhalb der Zuleitung **22** augenblicklich abgesenkt wird. Daher wird das Ventil **23** unmittelbar danach geschlossen, nachdem die Zufuhr von Druckluft stoppt, wodurch verhindert wird, dass das Kühlmittel im Inneren der Zuleitung **22** aus dem Ventil **23** in die Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen ausströmt. Entsprechend tropft keine Flüssigkeit wie bei herkömmlichen Werkzeugmaschinen.

[0040] Als nächstes wird die Druckluft in die Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen durch die Zuleitung **6**, wie es oben beschrieben wurde, zugeführt, wenn die Umlenkeinrichtung **38** wieder auf die Zufuhrseite für die Druckluft in einem Zustand gedreht wird, in dem die Zufuhr der Druckluft stoppt. Diese Druckluft wird in die Zylinderkammer **28** des Mittels **2** zugeführt, wobei der Kolben **30** in Richtung auf den Kolben **31** gegen die Elastizität der Feder **32** verschoben wird. Aufgrund dieses Versatzes wird eine festgelegte Menge von bereits angesaugtem Kühlmittel aus der Zylinderkammer **29** gezogen und dann wird das herausgesaugte Kühlmittel in die Zuleitung **7** zugeführt.

[0041] Daher steigt der Kühlmitteldruck in der Zuleitung **7** auf der stromaufwärtigen Seite des Ventils **23** augenblicklich in Verbindung mit der Zufuhr der Druckluft an, und dieser erhöhte Druck öffnet das Ventil **23** unmittelbar. Danach erreicht das von der Förderpumpe **4** zugeführte Kühlmittel das Einspritzloch **21d** durch das Ventil **23**. Dann wird das Kühlmittel in Sprühregen umgewandelt und von dem vorderen Ende der Schneide **49** ausgespritzt.

[0042] Bei dem beschriebenen Betrieb beschleunigt das Absperrventil **36** das Ausströmen der Druckluft in der Zylinderkammer **28** und der Zuleitung **6** in Rich-

tung auf die Umgebung. Dabei ändert das Regelungsventil **45** die Einströmungsgeschwindigkeit der Druckluft in die Zylinderkammer **28** und justiert die Ausströmungsgeschwindigkeit des Kühlmittels aus der Zylinderkammer **29** bei dem Einschalten der Zufuhr der Druckluft in die Zuleitung **6**. Somit ändert das Regelungsventil **45** eine Geschwindigkeit zu zunehmenden Druck des Kühlmittels im Inneren der Zuleitung **7**.

[0043] Bei der beschriebenen Ausführungsform kann die Förderpumpe **4** einen beliebigen Mechanismus aufweisen. Beispielsweise kann der Kolben **36** in der Zylinderkammer **34** durch einen Elektromotor oder durch Druckluft unabhängig von der Zuleitung **6** betrieben werden.

[0044] Fig. 5 zeigt ein modifiziertes Beispiel der beschriebenen Ausführungsform. Dabei ist die Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen **13** um die Spindel **8** herum positioniert. Die Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen mischt die Druckluft, die von der Zuleitung **6** zugeführt wird, und das von der Zuleitung **7** zugeführte Kühlmittel, wodurch ein Kühlmittelsprühregen an dem vorderen Ende erzeugt wird. Dann spritzt sie den Sprühregen in Richtung auf ein durch die Schneide **49** zu schneidendes Teil aus.

[0045] In diesem Fall kann das erwähnte Ventil **23** nach Bedarf vorgesehen werden, obwohl es bei der Ausführungsform nicht an einem Einströmbereich für das Kühlmittel der Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen vorgesehen ist.

[0046] Die Zuleitungen **6**, **7** um die Spindel **8** sind mit einer Kupplung **100** verbunden, die auf dem Haltezylinder **9** befestigt ist, und erstrecken sich von der Kupplung **100**, so dass sie eine Verbindung zu der Einrichtung **13** zum Erzeugen von Sprühregen über einen deformierbaren Doppelschlauch **101** herstellen. Dabei ist ein zentraler Weg **101a** des Doppelschlauchs **101** für das Kühlmittel, während ein umschlingender Weg **101b** darum herum für die Druckluft ist.

NUTZWERT FÜR DIE INDUSTRIE

[0047] Die vorliegende Erfindung weist die folgenden Wirkungen auf:

Gemäß Anspruch 1 senkt das Mittel zum Ansaugen und Abgeben des Kühlmittels den Kühlmitteldruck innerhalb der Zuleitung durch Ansaugen einer festen Menge von Kühlmittel unmittelbar ab, nachdem die Förderpumpe die Zufuhr des Kühlmittels stoppt. Entsprechend können ein gewöhnliches Tropfen von Flüssigkeit und die dazu gehörigen verschiedenartigen schlechten Einflüsse verhindert werden.

[0048] Gemäß Anspruch 2 senkt das Mittel zum Ansaugen und Abgeben des Kühlmittels den Kühlmitteldruck innerhalb der Zuleitung durch Ansaugen einer festgelegten Menge von Kühlmittel unmittelbar, nachdem die Förderpumpe die Zufuhr des Kühlmittels stoppt, wobei das Ventilmittel auf einmal geschlossen wird. Entsprechend werden ein gewöhnliches Trop-

fen der Flüssigkeit und die zugehörigen verschiedenartigen schlechten Einflüsse verhindert.

[0049] Sobald die Förderpumpe die Zufuhr des Kühlmittels wieder beginnt, erhöht zusätzlich das Mittel zum Ansaugen und Abgeben des Kühlmittels den Kühlmitteldruck durch Ausspritzen einer festgelegten Menge von vorher in die Zuleitung eingesaugten Kühlmittels. Daher öffnet sich das Ventilmittel auf einmal und dann wird das Kühlmittel in die Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen zugeführt. Entsprechend wird ein Zeitverzug zwischen dem Einschalten der Zufuhr des Kühlmittels aus der Förderpumpe und dem Erzeugen des Sprühregens durch die Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen verkürzt.

[0050] Nach Anspruch 3 kann das Kühlmittel im Inneren der Zuleitung durch einen einfachen und festen Mechanismus angesaugt und abgegeben werden.

[0051] Gemäß Anspruch 4 kann das Zufuhrmittel für die Druckluft, das für das Erzeugen des Sprühregens erforderlich ist, zum Teil als ein Antriebsmittel für das Ansaugen und Abgeben des Kühlmittels verwendet werden, so dass dadurch dessen Mechanismus vereinfacht wird. Ferner kann die Zufuhr der Druckluft in die Einrichtung zum Erzeugen von Sprühregen mit dem Antrieb des Mittels zum Ansaugen und Abgeben von Kühlmittel verbunden sein, ohne jede komplizierte Steuerungseinrichtung.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zuführen von Kühlmittel einer Werkzeugmaschine, wobei die Vorrichtung das Kühlmittel von einer Förderpumpe (4) an eine Sprühregen erzeugende Einrichtung (13) auf oder im Inneren einer Spindel (8) durch eine Zuleitung (7) zuführt, **dadurch gekennzeichnet**, daß:

eine Zylinderkammer (28) für Druckluft und eine Zylinderkammer (29) für Kühlmittel gegenüberliegend vorgesehen sind;

Kolben (30, 31) jeweils an den Zylinderkammern (28, 29) vorgesehen sind und zu einem Körper zusammengefaßt sind;

ein Mittel (2) zum Ansaugen und Abgeben von Kühlmittel mit einer Druckfeder (32) zum Drücken der Kolben in einer speziellen Richtung für jede Zylinderkammer versehen ist;

das Mittel (2) zum Abgeben eine festgelegte Menge Kühlmittel in die Zuleitung (7) saugt, wenn die Förderpumpe (4) die Zufuhr des Kühlmittels beendet; und das Mittel (2) zum Abgeben eine festgelegte Menge Kühlmittel in die Zuleitung (7) fördert, wenn die Förderpumpe (4) das Fördern des Kühlmittels beginnt.

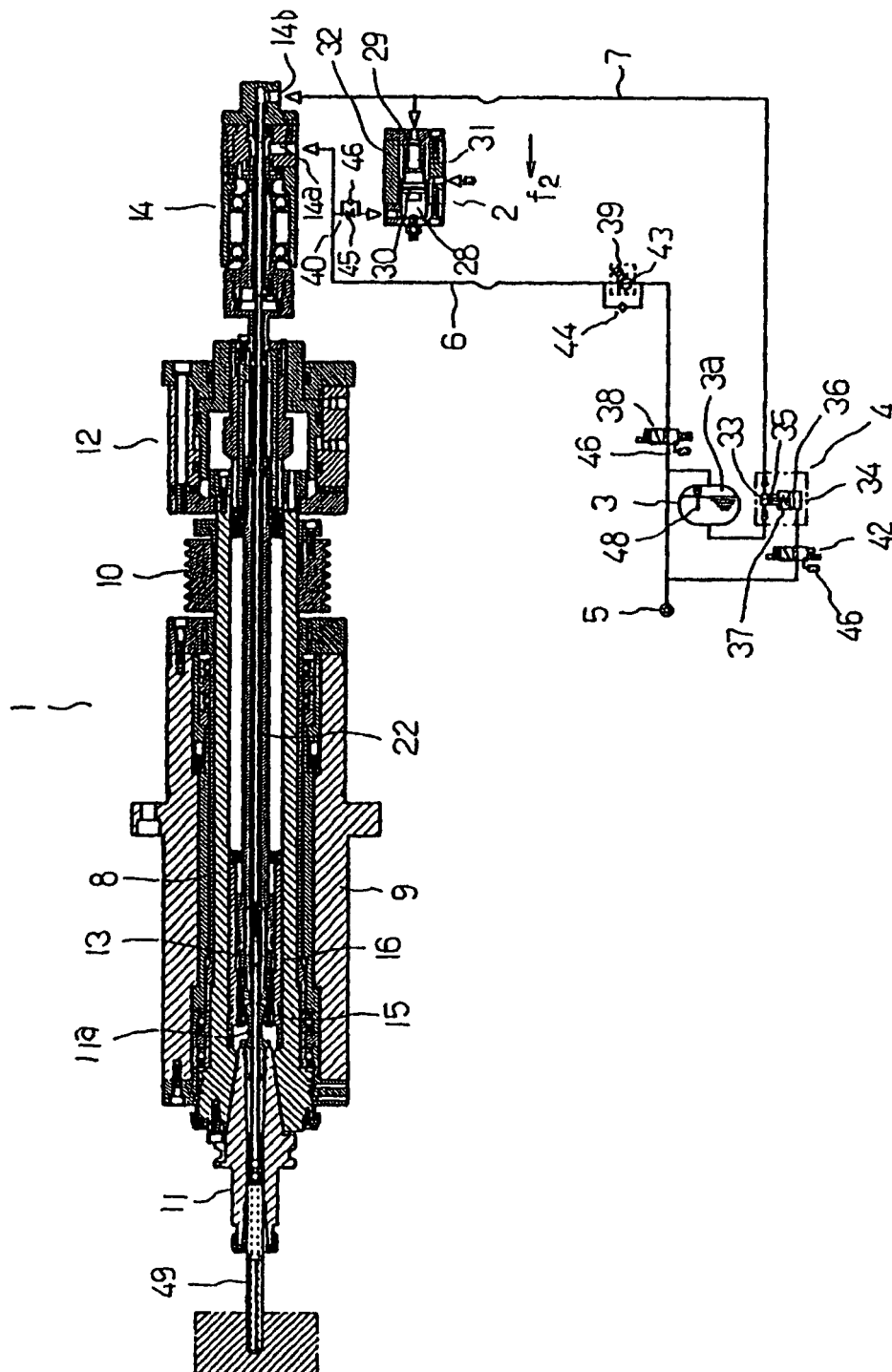
2. Vorrichtung zum Zuführen von Kühlmittel nach Anspruch 1, die ein Ventilmittel (23) an einem Einströmteil für Kühlmittel der Einrichtung (13) zum Erzeugen von Sprühregen aufweist, das zu schließen ist, wenn der Kühlmitteldruck innerhalb der Zuleitung (7) unter ein festgelegtes Niveau abfällt.

3. Vorrichtung zum Zuführen von Kühlmittel einer Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Mittel (2) das Kühlmittel aus der Zuleitung (7) in die Zylinderkammer (29) saugt und das Kühlmittel nach Bedarf in die Zuleitung ausspritzt.

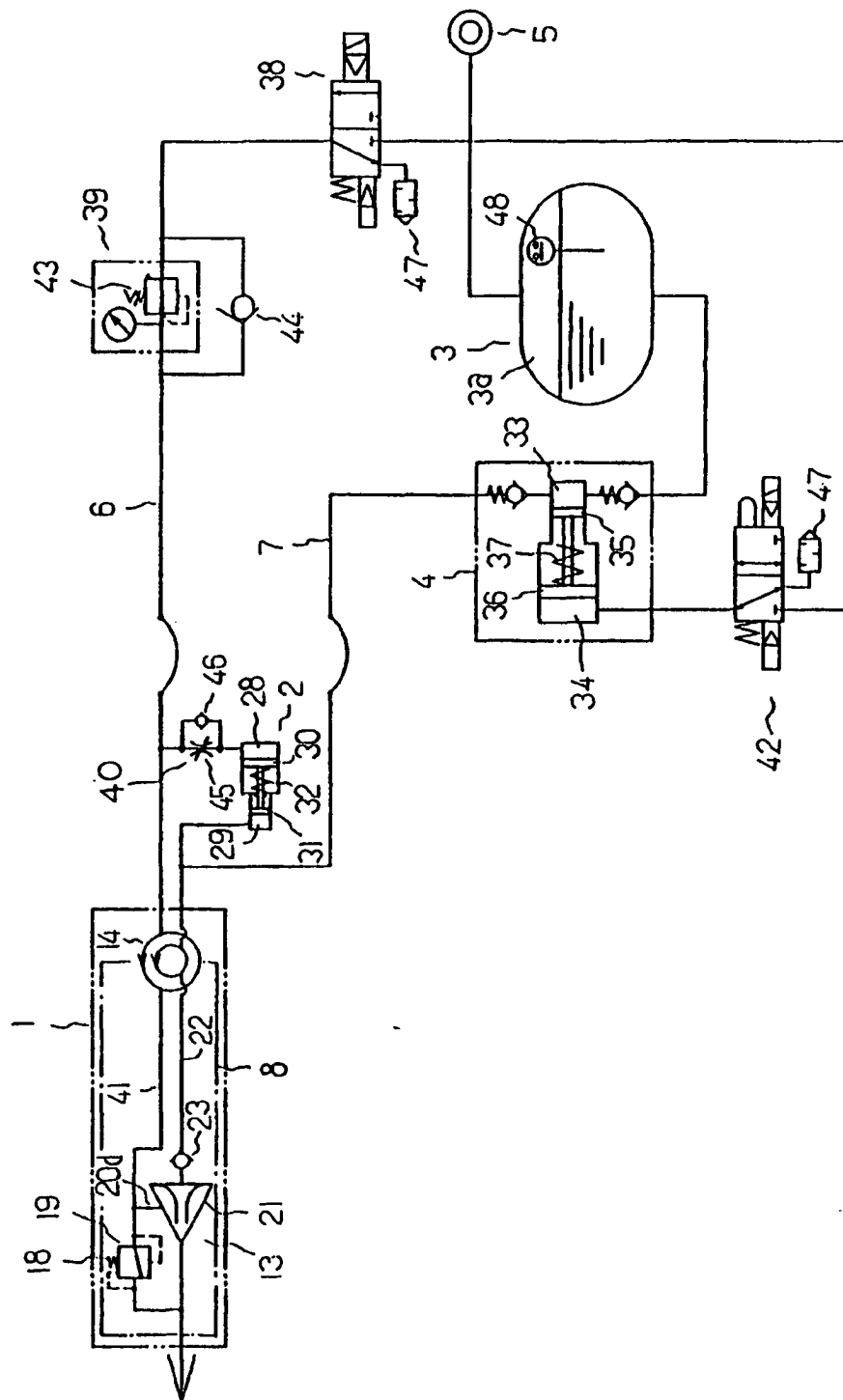
4. Vorrichtung zum Zuführen von Kühlmittel einer Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Kolben (31), der an der Zylinderkammer (29) vorgesehen ist, durch Druckluft betrieben wird, die in die Sprühregen erzeugende Einrichtung (13) zum Erzeugen von Sprühregen zuzuführen ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

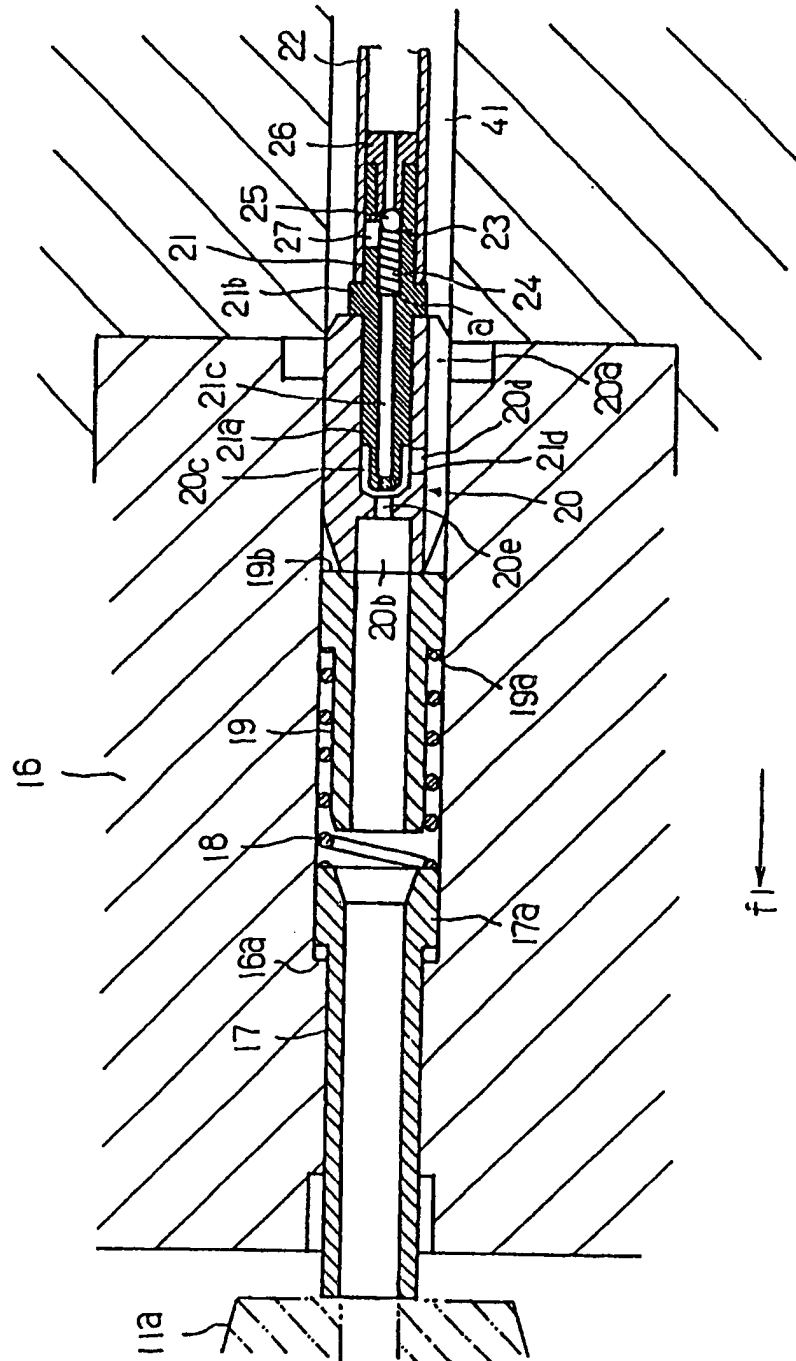
F i g . 1



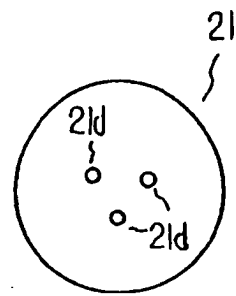
F i g . 2



F i g . 3



F i g . 4



F i g . 5

