



(10) **DE 10 2013 201 279 A1** 2013.08.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 201 279.9**

(22) Anmeldetag: **28.01.2013**

(43) Offenlegungstag: **01.08.2013**

(51) Int Cl.: **F16F 9/34 (2013.01)**

(30) Unionspriorität:

2012-019174 **31.01.2012** **JP**

(74) Vertreter:

HOFFMANN - EITLE, 81925, München, DE

(71) Anmelder:

Hitachi Automotive Systems, Ltd., Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP

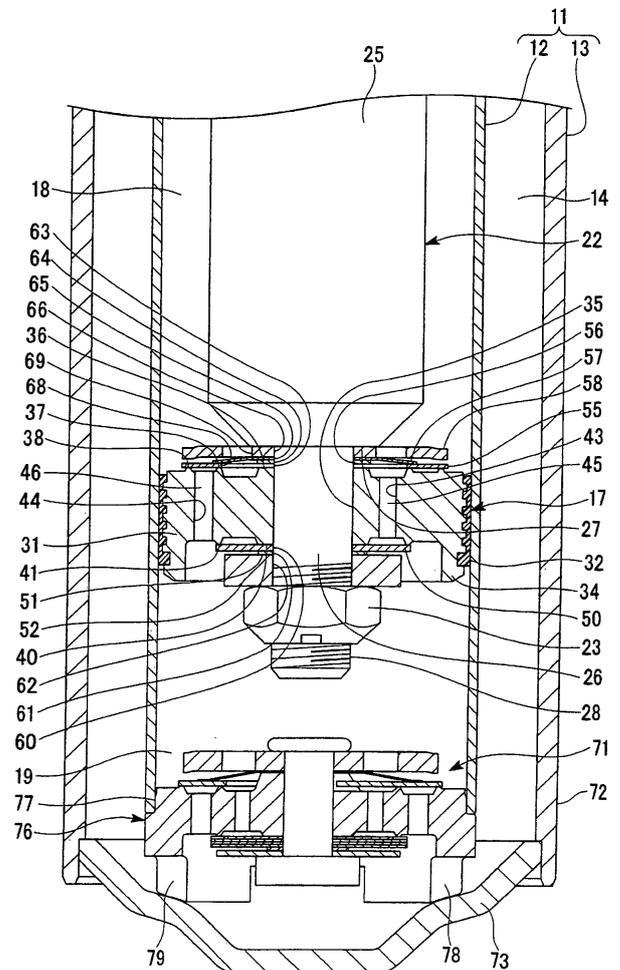
(72) Erfinder:

Ashiba, Masahiro, Kawasaki-shi, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Zylindervorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Zylindervorrichtung bereitgestellt, die optimale Ventileigenschaften erhalten kann. Die Zylindervorrichtung weist ein ringförmiges Ventilelement auf, das mit zumindest einem Teil der Strömungspfade versehen ist und eine Durchgangsbohrung aufweist, ein Stiftelement, das durch die Durchgangsbohrung des Ventilelements eingeführt ist, und ein ringförmiges Scheibenventil, das das hier hindurch eingeführte Stiftelement aufweist und an sowohl dem Innen- als auch dem Außenumfang davon selektiv weg von und in Kontakt mit der einen Endfläche des Ventilelements bewegbar ist, um die Strömungspfade entsprechend zu öffnen und zu schließen. Das Ventilelement weist einen Vorsprungsabschnitt um die Durchgangsbohrung an der einen Endfläche auf. Der Vorsprungsabschnitt ist lokal mit umfangmäßig beabstandeten Nuten versehen. Das Scheibenventil weist Abschnitte mit kleinem Durchmesser auf, die sich vom Innenumfang hiervon zu den Nuten erstrecken. Die Abschnitte mit kleinem Durchmesser sind relativ zum Stiftelement gleitbar.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zylindervorrichtung.

[0002] Es ist eine Zylindervorrichtung bekannt, bei der ein Scheibenventil relativ zu einem Ventilelement gleitet, das darin ausgebildete Strömungspfade aufweist, um die Strömungspfade selektiv zu öffnen und zu schließen, wie in der Veröffentlichung der japanischen Patentanmeldung Nr. Sho 64-40731 offenbart.

GEGENSTAND DER ERFINDUNG

[0003] Es wurden Zylindervorrichtungen gefordert, damit sie optimale Ventileigenschaften erhalten.

[0004] Demnach ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Zylindervorrichtung bereitzustellen, die optimale Ventileigenschaften erhalten kann.

[0005] Um das zuvor beschriebene Ziel zu erreichen, stellt die vorliegende Erfindung eine Zylindervorrichtung bereit, mit: einem ringförmigen Ventilelement, das mit zumindest einem Teil der Strömungspfade versehen ist und eine Durchgangsbohrung aufweist, einem durch die Durchgangsbohrung des Ventilelements eingeführtes Stiftelement, einer ringförmigen Ventilscheibe, die das hier hindurch eingeführte Stiftelement aufweist und an sowohl dem Innen- als auch dem Außenumfang hiervon selektiv weg von und in einen Kontakt mit einer Innenfläche des Ventilelements bewegbar ist, um die Strömungspfade entsprechend zu öffnen und zu schließen, und ein Teil mit einem vergrößertem Durchmesser, der an einem Abschnitt des Stiftelements in einer Richtung vorgesehen ist, in der das Scheibenventil von einer Endfläche des Ventilelements weg bewegbar ist, um ein Abfallen des Scheibenventils zu verhindern. Das Ventilelement hat einen Vorsprungsabschnitt um die Durchgangsbohrung an der einen Endfläche hiervon. Der Vorsprungsabschnitt ist lokal mit umfangsmäßig beabstandeten Nuten versehen. Das Scheibenventil hat Abschnitte mit kleinen Durchmessern, die sich von den Nuten vom Innenumfang hiervon erstrecken. Die Abschnitte mit kleinem Durchmesser sind relativ zu Stiftelement gleitbar.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0006] [Fig. 1](#) ist eine Teilschnittansicht eines Stoßdämpfers als einer ersten Ausführungsform einer Zylindervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0007] [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht, die ein Basisventil des Stoßdämpfers als einer ersten Ausführungsform der Zylindervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0008] [Fig. 3](#) ist eine Draufsicht, die ein Basisventilelement des Stoßdämpfers als der ersten Ausführungsform der Zylindervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0009] [Fig. 4](#) ist eine Draufsicht, die ein Scheibenventil des Stoßdämpfers als der ersten Ausführungsform der Zylindervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0010] [Fig. 5](#) ist eine Schnittansicht, die ein Basisventil eines Stoßdämpfers als einer zweiten Ausführungsform der Zylindervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0011] [Fig. 6](#) ist eine Schnittansicht, die ein Basisventil eines Stoßdämpfers als einer dritten Ausführungsform der Zylindervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Erste Ausführungsform

[0012] Ein Stoßdämpfer als eine erste Ausführungsform einer Zylindervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) erklärt.

[0013] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, hat ein Stoßdämpfer gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einen Zylinder **11**, in dem ein Fluid, zum Beispiel eine Flüssigkeit oder ein Gas, abgedichtet ist. Der Zylinder **11** hat ein Innenrohr **12** und ein Außenrohr **13**, welches einen größeren Durchmesser aufweist als das Innenrohr **12** und konzentrisch vorgesehen ist, um das Innenrohr **12** abzudecken. Somit hat der Zylinder **11** eine Doppelrohrstruktur, in der eine Speicherkammer **14** zwischen dem Innenrohr **12** und dem Außenrohr **13** ausgebildet ist.

[0014] Das Innenrohr **12** des Zylinders **11** hat einen gleitbar darin eingepassten Kolben **17**. Der Kolben **17** definiert eine obere Kammer **18** und eine untere Kammer **19** im Innenrohr **12**, das heißt dem Zylinder **11**. Der Zylinder **11** umfasst eine Hydraulikflüssigkeit und ein Gas, die darin als Fluide abgedichtet sind. Insbesondere weisen die obere Kammer **18** und die untere Kammer **19** eine darin abgedichtete Hydraulikflüssigkeit auf, und die Speicherkammer **14** weist eine Hydraulikflüssigkeit und ein Gas auf, die darin abgedichtet sind.

[0015] Der Zylinder **11** umfasst eine darin eingeführte Stange **22**. Ein Ende der Stange **22** erstreckt sich zum Äußeren des Zylinders **11**. Das andere Ende der Stange **22** erstreckt sich in das Innenrohr **12**. Der Kolben **17** ist am anderen Ende der Stange **22** im Innenrohr **12** unter Verwendung einer Mutter **23** be-

festigt. Das eine Ende der Stange **22** erstreckt sich zum Äußeren des Zylinders **11** durch eine Stangenführung (nicht gezeigt) und eine Öldichtung (nicht gezeigt), die im oberen Ende des Zylinders **11** vorgesehen sind, welcher das Innenrohr **12** und das Außenrohr **13** umfasst.

[0016] Die Stange **22** weist einen Hauptschaftabschnitt **25** und einen Befestigungsschaftabschnitt **26** auf, der an einem Ende hiervon innerhalb des Zylinders **11** gelegen ist und einen kleineren Durchmesser aufweist als der Hauptschaftabschnitt **25**. Der Hauptschaftabschnitt **25** weist eine Stufe **27** an einem Ende hiervon näher zum Hauptschaftabschnitt **26** auf. Die Stufe **27** erstreckt sich in einer Richtung senkrecht zur Achse des Hauptschaftabschnitts **25**. Der Befestigungsschaftabschnitt **26** weist ein Außengewinde **28** auf, das über einen bestimmten Bereich eines Endes hiervon entfernt vom Hauptschaftabschnitt **25** ausgebildet ist. Das Außengewinde **28** ist mit der Mutter **23** in Eingriff zu bringen.

[0017] Der Kolben **17** weist ein im Wesentlichen scheibenförmiges Kolbenventilelement **31** auf, das in das Innenrohr **12** des Zylinders **11** eingepasst ist, um das Innere des Innenrohrs **12** in zwei Kammern zu teilen, das heißt eine obere Kammer **18** und eine untere Kammer **19**. Der Kolben **17** weist ferner ein Gleitkontaktelement **32** auf, das an die Außenumfangsfläche des Kolbenventilelements **31** eingepasst ist, damit es in Gleitkontakt mit der Innenumfangsfläche des Innenrohrs **12** befindlich ist. Das Kolbenventilelement **31** weist einen axial hervorstehenden Zylinderabschnitt **34** auf, der am Außenumfang eines Endes hiervon näher zur unteren Kammer **19** ausgebildet ist.

[0018] Das Kolbenventilelement **31** weist eine Durchgangsbohrung **35** auf, die sich axial durch die diametrale Mitte hiervon erstreckt. Die Stange **22** ist durch die Durchgangsbohrung **35** eingeführt. Das Kolbenventilelement **31** weist einen axial hervorstehenden, ringförmigen Vorsprungsabschnitt **36** auf, der an einem Ende hiervon axial gegenüber dem Ende hiervon ausgebildet ist, wo der Zylinderabschnitt **34** vorgesehen ist. Der Vorsprungsabschnitts **36** ist radial außerhalb der Durchgangsbohrung **35** gelegen. Das Kolbenventilelement **31** weist ferner einen axial hervorstehenden, ringförmigen Innensitzabschnitt **37** auf, der radial außerhalb des Vorsprungsabschnitts **36** gelegen ist, und einen axial hervorstehenden, ringförmigen Außensitzabschnitt **38**, der radial außerhalb des Innensitzabschnitts **37** gelegen ist. Ferner weist das Kolbenventilelement **31** einen axial hervorstehenden, ringförmigen Ansatzabschnitt **40** auf, der am Axialende hiervon ausgebildet ist, das mit dem Zylinderabschnitt **34** versehen ist. Der Ansatzabschnitt **40** ist radial außerhalb der Durchgangsbohrung **35** gelegen. Das Kolbenventilelement **31** weist ferner einen axial hervorstehenden, ringförmigen Sitzabschnitt **41** auf, der radial weiter

außen gelegen ist als der Ansatzabschnitt **40** und weiter radial innen als der Zylinderabschnitt **34**.

[0019] Der Vorsprungsabschnitt **36**, der Innensitzabschnitt **37** und der Außensitzabschnitt **38** entsprechen einander in einer Höhe in der Axialrichtung des Kolbenventilelements **31**. Der Sitzabschnitt **41** ist etwas höher in der Vorsprungshöhe als der Ansatzabschnitt **40**.

[0020] Das Kolbenventilelement **31** hat eine Vielzahl von umfangsmäßig beabstandeten Strömungspfad Ausnehmungen **43** (lediglich eine dieser ist in [Fig. 1](#) gezeigt, weil es sich um eine Schnittansicht handelt). Jede Strömungsgradausnehmung **43** erstreckt sich axial durch das Kolbenventilelement **31**. Die Strömungspfad Ausnehmung **43** öffnet sich an einem Axialende hiervon zwischen dem Vorsprungsabschnitt **36** und dem Innensitzabschnitt **37** und am anderen Axialende hiervon zwischen dem Ansatzabschnitt **40** und dem Sitzabschnitt **41**. Ferner weist das Kolbenventilelement **31** eine Vielzahl von umfangsmäßig beabstandeten Strömungspfad Ausnehmungen **44** auf (lediglich eine dieser ist in [Fig. 1](#) gezeigt, weil es sich um eine Schnittansicht handelt). Jede Strömungspfad Ausnehmung **44** erstreckt sich axial durch das Kolbenventilelement **31**. Die Strömungspfad Ausnehmung **44** öffnet sich an einem Axialende hiervon zwischen dem Innensitzabschnitt **37** und dem Außensitzabschnitt **38** und am anderen Axialende hiervon zwischen dem Sitzabschnitt **41** und dem Zylinderabschnitt **34**.

[0021] Jede Innenströmungspfad Ausnehmung **43** bildet einen Strömungspfad **45**, der es der Hydraulikflüssigkeit gestattet, zwischen der oberen Kammer **18** und der unteren Kammer **19** zu strömen. Jede Außenströmungspfad Ausnehmung **44** bildet den Außenströmungspfad **46**, der es der Hydraulikflüssigkeit gestattet zwischen der oberen Kammer **18** und der unteren Kammer **19** zu strömen. Somit sind die Strömungspfade **45** und **46** im Kolbenventilelement **31** vorgesehen.

[0022] Der Kolben **17** umfasst ein Scheibenventil **50**, einen Abstandshalter **51** und ein Begrenzungselement **52** am Axialende des Kolbenventilelements **31**, wo der Zylinderabschnitt **34** vorgesehen ist. Das Scheibenventil **50**, der Abstandshalter **51** und das Begrenzungselement **52** sind in der erwähnten Reihenfolge vom Kolbenventilelement **31** geschichtet. Ferner weist der Kolben **17** ein Scheibenventil **55**, einen Abstandshalter **56**, ein Federelement **57** und ein Begrenzungselement **58** am Axialende des Kolbenventilelements **31** gegenüber dem Axialende auf, wo der Zylinderabschnitt **34** vorgesehen ist. Das Scheibenventil **55**, der Abstandshalter **56**, das Federelement **57** und das Begrenzungselement **58** sind in der erwähnten Reihenfolge vom Kolbenventilelement **31** geschichtet.

[0023] Das Scheibenventil **50** hat eine Stangeneinführbohrung **60**, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Der Abstandshalter **51** hat eine Stangeneinführbohrung **61**, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Begrenzungselement **52** hat eine Stangeneinführbohrung **62**, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Scheibenventil **50**, der Abstandshalter **51** und das Begrenzungselement **52** haben den Befestigungsschaftabschnitt **26** der Stange **22** durch ihre entsprechenden Stangeneinführbohrungen **60**, **61** und **62** eingeführt. In diesem Zustand sind das Scheibenventil **50**, der Abstandshalter **51** und das Begrenzungselement **52** an ihren Innenumfangsabschnitten durch die Mutter **23** und das Kolbenventilelement **31** geklemmt.

[0024] Das Scheibenventil **55** hat eine Stangeneinführbohrung **63**, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Der Abstandshalter **56** hat eine Stangeneinführbohrung **64**, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Federelement **57** hat eine Stangeneinführbohrung **65**, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Begrenzungselement **58** hat eine Stangeneinführbohrung **66**, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Scheibenventil **55**, der Abstandshalter **56**, das Federelement **57** und das Begrenzungselement **58** haben den Befestigungsschaftabschnitt **26** der Stange **22** durch ihre entsprechenden Stangeneinführbohrungen **63**, **64**, **65** und **66** eingeführt. In diesem Zustand sind das Scheibenventil **55**, der Abstandshalter **56**, das Federelement **57** und das Begrenzungselement **58** an ihren entsprechenden Innenumfangsabschnitten durch das Kolbenventilelement **31** und die Stufe **27** des Haupterschaftabschnitts **25** der Stange **22** geklemmt.

[0025] Das Scheibenventil **50**, das am Ende des Kolbenventilelements **31** näher zur unteren Kammer **19** vorgesehen ist, weist einen etwas größeren Außendurchmesser auf als denjenigen des Sitzabschnitts **41**, und liegt gegen sowohl den Ansatzabschnitt **40** als auch den Sitzabschnitt **41** des Kolbenventilelements **31** an, um die Innenströmungspfade **45** zu schließen. Das Scheibenventil **50** ist vom Sitzabschnitt **41** abgehoben, um die Strömungspfade **45** durch den Druck in der oberen Kammer **18** zu öffnen, der höher angehoben ist als der Druck in der unteren Kammer **19**, indem sich der Kolben **17** zusammen mit der Stange **22** bewegt, wenn sich die Stange **22** zur Verlängerungsseite bewegt, wo die Vorsprungsgröße der Stange **22** vom Zylinder **11** ansteigt. Folglich strömt, wenn sich die Stange **22** zur Verlängerungsseite bewegt, das Fluid von der oberen Kammer **18** zur unteren Kammer **19** durch die Innenströmungspfade **45**, die im Kolbenventilelement **31** vorgesehen sind. Demnach arbeitet das Scheibenventilelement **50** als ein Verlängerungsscheibenventil, das die Strömungspfade **45** selektiv öffnet und schließt.

Somit gestatten es die Strömungspfade **445** dem Fluid, dass es hier hindurch strömt, wenn sich die Stange **22** und der Kolben **17** zur Verlängerungsseite bewegen.

[0026] Der Abstandshalter **51** ist im Außendurchmesser kleiner als das Scheibenventil **50**. Der Außendurchmesser des Abstandshalters **51** ist im Wesentlichen gleich demjenigen des Ansatzabschnitts **40**. Das Begrenzungselement **52** ist im Außendurchmesser größer als der Abstandshalter **51**. Der Außendurchmesser des Begrenzungselements **52** ist etwas kleiner als derjenige des Scheibenventils **50**. Wenn das Scheibenventil **50** um eine bestimmte Größe vom Sitzabschnitt **41** weg verformt wird, liegt das Begrenzungselement **52** gegen das Scheibenventil **50** an, um eine weitere Verformung des Scheibenventils **50** zu beschränken.

[0027] Das Scheibenventil **55**, das an einem Ende des Kolbenventilelements **31** näher der oberen Kammer **18** vorgesehen ist, weist einen Außendurchmesser auf, der etwas größer ist als derjenige des Außensitzabschnitts **38** des Kolbenventilelements **31**. Das Scheibenventil **55** weist einen Ausschnittabschnitt **68** auf, der radial weiter innen gelegen ist als eine Position, an der das Scheibenventil **55** gegen den Innensitzabschnitt **37** anliegt. Das Scheibenventil **55** gestattet es den Innenströmungspfaden **45**, konstant durch den Ausschnittabschnitt **68** mit der oberen Kammer **18** zu kommunizieren.

[0028] Das Scheibenventil **55** liegt gegen den Vorsprungsabschnitt **36**, den Innensitzabschnitt **37** und den Außensitzabschnitt **38** des Kolbenelements **31** an, um die Außenströmungspfade **46** zu schließen. Das Ventilelement **55** ist vom Außensitzabschnitt **38** abgehoben, um die Außenströmungspfade **46** durch den Druck in der unteren Kammer **19** zu öffnen, der höher angehoben ist als der Druck in der oberen Kammer **18**, indem sich der Kolben **17** zusammen mit der Stange **22** bewegt, wenn sich die Stange **22** zu einer Kompressionsseite bewegt, wo die Eintrittsgröße der Stange **22** in den Zylinder **11** ansteigt. Folglich strömt, wenn sich die Stange **22** zur Kompressionsseite bewegt, das Fluid von der unteren Kammer **19** zur oberen Kammer **18** durch die Außenströmungspfade **46**, die im Kolbenventilelement **31** vorgesehen sind. Demnach arbeitet das Scheibenventil **55** als ein Kompressionsscheibenventil, das die Strömungspfade **46** selektiv öffnet und schließt. Somit gestatten die Strömungspfade **46** dem Fluid, hier hindurch zu strömen, wenn sich die Stange **22** und der Kolben **17** zur Kompressionsseite bewegen.

[0029] Das Federelement **57** liegt gegen das Scheibenventil **55** in der Axialrichtung zur unteren Kammer **19** an und drückt gegen dieses, wodurch das Scheibenventil **55** gegen das Kolbenventilelement **31** anliegt. Das Begrenzungselement **58** weist einen

Außendurchmesser auf, der im Wesentlichen gleich demjenigen des Scheibenventils **55** ist. Das Begrenzungselement **58** weist eine Vielzahl von umfangsmäßig beabstandeten Kommunikationsausnehmungen **69** auf, die sich axial hier hindurch erstrecken. Die Kommunikationsausnehmungen **69** gestatten den Innenströmungspfaden **45**, dass sie konstant durch den Ausschnittabschnitt **68** mit der oberen Kammer **18** kommunizieren. Wenn das Scheibenventil **55** um eine bestimmte Größe vom Außensitzabschnitt **38** weg verformt wird, liegt das Begrenzungselement **58** gegen das Scheibenventil **55** an, um eine weitere Verformung des Scheibenventils **55** zu begrenzen.

[0030] Das Außenrohr **13** umfasst ein Zylinderelement **72** und ein Unterteilabdeckungselement **73**, die an das untere Ende des Zylinderelements **72** eingepasst sind, um die Öffnung am unteren Ende des Zylinderelements **72** zu schließen. Das Unterteilabdeckungselement **73** ist am Außenumfang hiervon an den Innenumfang des Zylinderelements **72** eingepasst. Im eingepassten Zustand nimmt das Unterteilabdeckungselement **73** einen stufenförmigen Aufbau an, der axial weiter nach außen hervorsteht, wie sich der Abstand vom Außenumfang zur Mitte des Unterteilabdeckungselements **73** erhöht. Das Unterteilabdeckungselement **73** ist abdichtend am Zylinderelement **72**, zum Beispiel durch Schweißen, gesichert.

[0031] Das Innenrohr **12** weist ein Basisventil **71** auf, das an einem unteren Ende hiervon vorgesehen ist. Das Basisventil **71** definiert die untere Kammer **19** und die Speicherkammer **14** im Zylinder **11**. Das Basisventil **71** hat ein Dämpfungsventil **103**, das eine Kompressionsdämpfungskraft erzeugt, und ein Ansaugventil **110**, das die Hydraulikflüssigkeit von der Speicherkammer **14** in die untere Kammer **19** einströmen lässt, ohne im Wesentlichen eine Dämpfungskraft während des Verlängerungshubs der Stange **22** zu erzeugen.

[0032] Das Basisventil **71** weist ein ringförmiges Basisventilelement (Ventilelement) **76** auf, das in das Innenrohr **12** des Zylinders **11** eingepasst ist, um das Innere des Zylinders **11** in zwei Kammern zu teilen, das heißt eine untere Kammer **19** und eine Speicherkammer **14**. Das Basisventilelement **76** ist aus einem gesinterten Metall hergestellt. Das Basisventilelement **76** weist einen Stufenabschnitt **77** auf, der am Außenumfang des oberen Abschnitts hiervon ausgebildet ist. Der Stufenabschnitt **77** hat einen kleineren Durchmesser als der untere Teil des Basisventilelements **76**. Der Stufenabschnitt **77** ist an den Innenumfang am unteren Ende des Innenrohrs **12** eingepasst. Ferner weist das Basisventilelement **76** einen ringförmigen Vorsprungsfuß **78** auf, der vom Außenumfang des unteren Endes hiervon axial hervorsteht. Das Basisventilelement **76** liegt gegen das Unterteilabdeckungselement **73** am Vorsprungsfuß **78**

an. Der Vorsprungsfuß **78** weist eine Vielzahl von umfangsmäßig beabstandeten Strömungspfadnuten **79** auf, die sich hier hindurch radial erstrecken. Die Strömungspfadnuten **79** gestatten eine Kommunikation zwischen dem Raum zwischen dem Innenrohr **12** und dem Außenrohr **13** und dem Raum zwischen dem Basisventil **71** und dem Unterteilabdeckungselement **73**, um die Speicherkammer **14** auszubilden.

[0033] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, weist das Basiselement **76** eine Durchgangsbohrung **81** auf, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Ferner weist das Basisventilelement **76** einen Vorsprungsabschnitt **84** auf, der an einer Fläche (eine Endfläche) **76a** an einem Ende hiervon axial gegenüber dem Ende hiervon ausgebildet ist, wo der Vorsprungsfuß **78** vorgesehen ist. Der Vorsprungsabschnitt **84** ist radial um die Durchgangsbohrung **81** gelegen und steht axial in der Gestalt eines kegelförmigen Zylinders hervor. Das Basisventilelement **76** weist ferner einen axial hervorstehenden, ringförmigen Innensitzabschnitt **85**, der radial weiter außen gelegen ist als der Vorsprungsabschnitt **84**, und einen axial hervorstehenden, ringförmigen Außensitzabschnitt **86** auf, der radial weiter außen gelegen ist als der Innensitzabschnitt **85**. Ferner weist das Basisventilelement **76** einen axial hervorstehenden, ringförmigen Ansatzabschnitt **88** auf, der am Axialende hiervon ausgebildet ist, wo der Vorsprungsfuß **78** vorgesehen ist. Der Ansatzabschnitt **88** ist radial außerhalb der Durchgangsbohrung **81** gelegen. Das Basisventilelement **76** weist ferner einen axial hervorstehenden, ringförmigen Sitzabschnitt **89** auf, der radial weiter außen gelegen ist als der Ansatzabschnitt **88** und radial weiter innen als der Vorsprungsfuß **78**.

[0034] Der Innensitzabschnitt **85** und der Außensitzabschnitt **86** entsprechen einander in einer Höhe in der Axialrichtung des Basisventilelements **76**. Der Vorsprungsabschnitt **84** ist höher in einer Vorsprungshöhe als der Innensitzabschnitt **85** und der Außensitzabschnitt **86**. Der Sitzabschnitt **89** ist etwas höher in einer Vorsprungshöhe als der Ansatzabschnitt **88**.

[0035] In dieser Ausführungsform umfasst der Vorsprungsabschnitt **84**, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, eine Vielzahl (insbesondere drei) von Vorsprüngen **90**, die voneinander in der Umfangsrichtung des Vorsprungsabschnitts **84** geteilt sind. Die Vorsprünge **90** haben die gleiche Gestalt und sind in gleichen Abständen in der Umfangsrichtung angeordnet. Jeder Vorsprung **90** weist einen Teil einer Innenfläche **90a** an einer Seite näher zur Durchgangsbohrung **81** auf. Der Teil der Innenfläche **90a** weist eine Gestalt auf, die durch Ausschneiden eines Teils der Zylinderfläche erhalten wird, die konzentrisch ist mit und im Durchmesser gleich ist mit der Durchgangsbohrung **81**. Jeder Vorsprung **90** weist eine Außenfläche **90b** an einer von der Durchgangsbohrung **81** entfernt ge-

legenen Seite auf. Die Außenfläche **90b** ist konzentrisch mit und im Durchmesser größer als die Durchgangsbohrung **81**. Die Außenfläche **90b** weist eine Gestalt auf, die durch Ausschneiden eines Teils einer kegelförmigen Fläche erhalten wird. Ferner weist jeder Vorsprung **90** ein Paar von Seitenflächen **90c** und **90d** an beiden Seiten hiervon in der Umfangsrichtung des Vorsprungsabschnitt **84** auf. Die Seitenflächen **90c** und **90d** sind im gleichen Winkel geneigt, damit sie einander näher kommen, wenn der Abstand vom Vorsprungsproximalende zum Vorsprungsdistalende des Vorsprungs **90** ansteigt, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Jeder Vorsprung **90** hat eine Spitze **90e** an einem Vorsprungsdistalende hiervon. Die Spitze **90e** ist im Wesentlichen in der Gestalt gleich, jedoch kleiner als das Vorsprungsproximalende. Die Spitze **90e** erstreckt sich in einer Richtung senkrecht zur Achse des Basisventilelements **76**.

[0036] Wie zuvor erwähnt wurde, umfasst der Vorsprungsabschnitt **84** eine Vielzahl von Vorsprüngen der gleichen Gestalt, die voneinander in der Umfangsrichtung des Basisventilelements **76** beabstandet sind. Folglich ist der Vorsprungsabschnitt **84** mit der gleichen Anzahl an Nuten **91** wie die Anzahl der Vorsprünge **90** versehen, wobei jede Nut **91** zwischen einem Paar der umfangsmäßig benachbarten Vorsprünge **90** gelegen ist. Jede Nut **91** ist lokal durch wechselseitig gegenüberliegende Seitenflächen **90c** und **90d** eines Paares von benachbarten Vorsprüngen **90** und einer Unterteilfläche **91a** zwischen den Seitenflächen **90c** und **90d** definiert. Die Unterteilfläche **91a** ist mit einer ringförmigen flachen Fläche **95a** zwischen dem Vorsprungsabschnitt **84** und dem Innensitzabschnitt **85** bündig und ist parallel zur Spitze **90e**.

[0037] Die Nuten **91** verengen sich graduell in einer Breite mit dem Abstand zur Durchgangsbohrung **81** an der gleichen Höhenposition. An der gleichen Radialposition verengen sich die Nuten **91** graduell in einer Breite mit dem Abstand zur Unterteilfläche **91a**. Als ein Ergebnis, verengt sich die Unterteilfläche **91a** graduell in einer Breite mit dem Abstand zur Durchgangsbohrung **81**. Der Abstand zwischen den wechselseitig gegenüberliegenden Seitenflächen **90c** und **90d** verringert sich ebenso graduell mit dem Abstand zur Durchgangsbohrung **81** an der gleichen Höhenposition. Es ist anzumerken, dass das Basisventilelement **76** aus einem gesinterten Metall gefertigt ist, wie zuvor erwähnt, und dass die radiale Außenumfangsfläche des Vorsprungsabschnitts **84**, der eine Vielzahl von Außenflächen **90b** umfasst, aufgrund der Sinterausbildung kegelförmig ist.

[0038] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, umfasst das Basisventil **76** eine Vielzahl von umfangsmäßig beabstandeten StrömungspfadAusnehmungen **92**. Jede StrömungspfadAusnehmung **92** weist eine Axialendöffnung zwischen dem Vorsprungsabschnitt **84** und dem Innensitzabschnitt **85** auf. Das andere Axialende der Strö-

mungspfadAusnehmung **92** öffnet sich zwischen dem Ansatzabschnitt **88** und dem Sitzabschnitt **89**. Ferner weist das Basisventilelement **76** eine Vielzahl von umfangsmäßig beabstandeten StrömungspfadAusnehmungen **93** auf. Jede StrömungspfadAusnehmung **93** weist eine Axialendöffnung zwischen dem Innensitzabschnitt **85** und dem Außensitzabschnitt **86** auf. Das andere Axialende der StrömungspfadAusnehmung **93** öffnet sich an einer weiter vom Ansatzabschnitt **88** als vom Sitzabschnitt **89** entfernten gelegenen Position.

[0039] Jede InnenströmungspfadAusnehmung **92** definiert einen Strömungspfad **94**, der es der Hydraulikflüssigkeit gestattet, zwischen der unteren Kammer **19** und der Speicherkammer **14** zu strömen. Jede AußenströmungspfadAusnehmung **93** definiert den Außenströmungspfad **95**, der es der Hydraulikflüssigkeit gestattet, zwischen der unteren Kammer **19** und der Speicherkammer **14** zu strömen. Somit sind die Strömungspfade **94** und **95** im Basisventilelement **76** vorgesehen.

[0040] Das Basisventil **71** weist ein Stiftelement **98** auf. Das Stiftelement **98** weist einen kreis-säulenförmigen oder zylindrischen Schaftabschnitt **99** auf, der durch die Durchgangsbohrung **81** des Basisventilelements **76** eingeführt ist. Das Stiftelement **98** weist ferner einen scheibenförmigen Kopfabschnitt **100** auf, der an einem Ende des Schaftabschnitts **99** vorgesehen ist und einen größeren Durchmesser aufweist als der Schaftabschnitt **99**. Ein verformter (verstemmter, vercrimpter oder vernieteter) Abschnitt (Teil mit vergrößertem Durchmesser) **101** ist am anderen Ende des Schaftabschnitts **99** gegenüber dem Ende hiervon ausgebildet, wo der Kopfabschnitt **100** vorgesehen ist. Der verformte Abschnitt **101** ist vergrößert, damit er im Durchmesser größer ist als der Schaftabschnitt **99**, und zwar durch Verformen (Verstemmen, Vercrimpen oder Vernieten).

[0041] Der Basisabschnitt **71** weist ein Scheibenventil **103** auf, das als ein Dämpfungsventil arbeitet, einen Abstandshalter **104** und ein Begrenzungselement **105** am Axialende des Basisventilelements **76**, wo der Vorsprungsfuß **78** vorgesehen ist. Das Scheibenventil **103**, der Abstandshalter **104** und das Begrenzungselement **105** sind in der zuvor genannten Reihenfolge vom Basisventilelement **76** geschichtet. Ferner weist das Basisventil **71** ein Scheibenventil **110** auf, das als ein Ansaugventil arbeitet, ein Federelement **111** und ein Begrenzungselement **112** am Axialende des Basisventilelements **76** gegenüber dem Axialende, wo der Vorsprungsfuß **78** vorgesehen ist. Das Scheibenventil **110**, das Federelement **111** und das Begrenzungselement **112** sind in der zuvor erwähnten Reihenfolge vom Basisventilelement **76** geschichtet.

[0042] Das Scheibenventil **103** weist eine Stifteinführbohrung **106** auf, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Der Abstandshalter **104** weist eine Stifteinführbohrung **107** auf, die sich durch diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Begrenzungselement **105** weist eine Stifteinführbohrung **108** auf, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Scheibenventil **103**, der Abstandshalter **104** und das Begrenzungselement **105** haben den Schaftabschnitt **99** des Stiftelements **98** durch ihre entsprechenden Stifteinführbohrungen **106**, **107** und **108** eingeführt. In diesem Zustand sind das Scheibenventil **103**, der Abstandshalter **104** und das Begrenzungselement **105** an ihren entsprechenden Innenumfangsabschnitten durch den Kopfabschnitt **100** des Stiftelements **98** und des Basisventilelements **76** geklemmt.

[0043] Das Scheibenventil **110** ist durch Pressumformen aus einem einzelnen Plattenelement ausgebildet. Das Scheibenventil **110** ist, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, flach und ringförmig. Das bedeutet, das Scheibenventil **110** umfasst einen ringförmigen Ventilkörperabschnitt **115**, der konstant Innen- und Außendurchmesser aufweist, das heißt eine konstante Breite in der radialen Richtung, und eine Vielzahl (insbesondere drei, die gleiche Anzahl wie die Anzahl der Nuten **91**) von Zungenabschnitten (Abschnitte mit kleinem Durchmesser) **116**, die sich vom Innenumfang des Ventilkörperabschnitts **115** radial nach innen erstrecken, um die Abschnitte mit kleinem Durchmesser des Scheibenventils **110** auszubilden. Die Zungenabschnitte **116** haben die gleiche Gestalt und erstrecken sich von entsprechenden umfangsmäßig gleich beabstandeten Positionen des Ventilkörperabschnitts **115** zur Mitte des Ventilkörperabschnitts **115**. Jeder Zungenabschnitt **116** ist in der radialen Richtung kegelförmig. Das distale Ende **117** jedes Zungenabschnitts **116** weist eine halbkreisförmige Gestalt auf und steht zur Mitte des Ventilkörperabschnitts **115** hervor. Die Spitze des distalen Endes **117** ist an der Position mit kleinstem Durchmesser des Scheibenventils **110** angeordnet. Der Durchmesser des Scheibenventils **110** an den Spitzen der distalen Enden **117** der Zungenabschnitte **116** ist etwas größer als der Durchmesser des Schaftabschnitts **99** des Stiftelements **98**.

[0044] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, hat das Scheibenventil **110** den Schaftabschnitt **99** des Stiftelements **98** hier hindurch an einer Position näher zur Mitte hiervon als die distalen Enden **117** aller Zungenabschnitt **116** eingeführt. Mit den Zungenabschnitten **116**, entsprechend in den Nuten **91** angeordnet, ist das Scheibenventil **110** an der einen Endfläche **76a** des Basisventilelements **76** vorgesehen, an dem der Vorsprungsabschnitt **84**, der Innensitzabschnitt **85** und der Außensitzabschnitt **86** ausgebildet sind. Das Scheibenventil **110** ist an sowohl den Innen- als auch den Außenumfängen hiervon selektiv weg von und in Kon-

takt mit der Fläche **76a** bewegbar. Wenn sich das Scheibenventil **110** auf diese Weise bewegt, erstrecken sich die Zungenabschnitte **116** und bewegen sich innerhalb der Nuten **91**, und die distalen Enden **117** an den Innenumfangsenden der Zungenabschnitte **116** gleiten relativ zum Schaftabschnitt **99** des Stiftelements **98**. Die Innenumfangskante (Abschnitt mit großem Durchmesser) **118** des Ventilkörperabschnitts **115** ist im Durchmesser größer als ein Teil des Scheibenventils **110**, der den Zungenabschnitten **116** entspricht, und weist zum Außenumfang des Vorsprungsabschnitts **84**. Das Scheibenventil **110** schließt die Strömungsgrade **95**, die zwischen dem Innensitzabschnitt **85** und dem Außensitzabschnitt **86** vorgesehen sind, mit dem Ventilkörperabschnitt **115**, wenn er gleichzeitig gegen den Innen- und Außensitzabschnitt **85** und **86** anliegt. Wenn sich der Ventilkörperabschnitt **115** vom Innensitzabschnitt **85** und vom Außensitzabschnitt **86** abhebt, öffnet das Scheibenventil **110** die Strömungspfade **95**.

[0045] Das Federelement **111** weist eine Stifteinführbohrung **124** auf, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Begrenzungselement **112** weist eine Stifteinführbohrung **125** auf, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Federelement **111** und das Begrenzungselement **112** haben den Schaftabschnitt **99** des Stiftelements **98** durch ihre entsprechenden Stifteinführbohrungen **124** und **125** eingeführt. In diesem Zustand sind das Federelement **111** und das Begrenzungselement **112** an ihren Innenumfangsabschnitten durch den Vorsprungsabschnitt **84** des Basisventilelements **76** und den Teil mit vergrößertem Durchmesser **101** des Stiftelements **98** verklemmt. Der Teil mit vergrößertem Durchmesser **101** ist in einer Richtung nach vorne des Scheibenventils **110** vorgesehen, in der das Scheibenventil **110** von der Fläche **76a** des Basisventilelements **76** weg bewegbar ist. Der Teil mit vergrößertem Durchmesser **101** verhindert ein Abfallen des Scheibenventils **110** vom Stiftelement **98** durch das Federelement **111** und das Begrenzungselement **112**.

[0046] Beim Zusammenbau des Basisventils **71** wird der Schaftabschnitt **99** (bevor er verformt wird) des Stiftelements **98** durch die folgenden Teile in der folgenden Reihenfolge eingeführt: die Stifteinführbohrung **108** des Begrenzungselements **105**, die Stifteinführbohrung **107** des Abstandshalters **104**, die Stifteinführbohrung **106** des Scheibenventils **103**, die Durchgangsbohrung **81** des Basisventilelements **76**, den Raum innerhalb der Vielzahl der Zungenabschnitte **116** des Scheibenventils **110**, die Stifteinführbohrung **124** des Federelements **111** und die Stifteinführbohrung **125** des Begrenzungselements **112**. In diesem Zustand ist das Ende des Schaftabschnitts **99** gegenüber dem Ende hiervon, das mit dem Kopfabschnitt **100** versehen ist, der vom Begrenzungselement **112** hervorsteht, zum Kopfabschnitt **100**

verformt. Folglich werden das Begrenzungselement **105**, der Abstandshalter **104**, das Scheibenventil **103**, das Basisventilelement **76**, das Federelement **111** und das Begrenzungselement **112** durch den Kopfabschnitt **100** von einer Bewegung begrenzt. Deshalb ist der Schaftabschnitt **99** im Durchmesser vergrößert, um die zuvor erwähnten Elemente ohne einen Spalt in der Axialrichtung zu klemmen. Auf diese Weise wird der Teil mit dem vergrößerten Durchmesser **101** ausgebildet. Zu dieser Zeit empfängt das Basisventilelement **76** die Verformungslast, die durch das Begrenzungselement **112** und das Federelement **111** eingebracht werden. Mit anderen Worten wird das Stiftelement **98** am distalen Ende hiervon verformt, um den Teil mit vergrößertem Durchmesser **101** auszubilden, wobei die Verformungslast durch den Vorsprungsabschnitt **84** des Basisventilelements **76** gestützt wird.

[0047] Das Scheibenventil **103**, das am Ende des Basisventilelements **76** näher zur Speicherkammer **14** vorgesehen ist, umfasst eine Vielzahl von axial geschichteten, gebohrten Einplatten-Scheiben mit dem gleichen Außendurchmesser. Das Scheibenventil **103** hat einen etwas größeren Außendurchmesser als der Sitzabschnitt **89**. Das Scheibenventil **103** kann durch Anlegen gegen sowohl den Ansatzabschnitt **88** als auch den Sitzabschnitt **98** des Basisventilelements **76** die Innenströmungspfade **94** schließen. Das Scheibenventil **103** hebt sich vom Sitzabschnitt **89** ab, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, um die Innenströmungspfade **94** zu öffnen, wenn sich die Stange **22**, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, zur Kompressionsseite bewegt, und sich folglich der Kolben **17** zur unteren Kammer **19** bewegt, was einen Anstieg der Drucks in der unteren Kammer **19** bedingt. Somit gestatten die im Basisventil **76** vorgesehenen Innenströmungspfade **94** dem Fluid, dass es von der unteren Kammer **19** zur Speicherkammer **14** strömt, wenn sich die Stange **22** zur Kompressionsseite bewegt. Folglich arbeitet das Scheibenventil **103** als ein Kompressionsscheibenventil, das die Strömungspfade **94** selektiv öffnet und schließt, um eine Dämpfungskraft zu erzeugen. Somit gestatten die Strömungspfade **94** dem Fluid, hier hindurch zu strömen, wenn sich die Stange **22** und der Kolben **17** zur Kompressionsseite bewegen. Es ist anzumerken, dass das Scheibenventil **103** hauptsächlich die Funktion ausführt, um es der Hydraulikflüssigkeit zu gestatten, durch die untere Kammer **19** in die Speicherkammer **14** zu strömen, um einen Überschuss der Hydraulikflüssigkeit, der vom Eintritt der Stange **22** in den Zylinder **11** resultiert, zusammen mit dem Kompressionsscheibenventil **55** auszustoßen, das am Kolben **17** vorgesehen ist, wie in [Fig. 1](#) gezeigt. Es ist anzumerken, dass das Kompressionsscheibenventil als ein Druckminderungsventil verwendet werden kann, das den Druck im Zylinder abbaut, wenn der Druck übermäßig ansteigt.

[0048] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, hat der Abstandshalter **104** einen kleineren Außendurchmesser als denjenigen des Scheibenventils **103** und einen etwas kleineren als denjenigen des Ansatzabschnitts **88**. Das Begrenzungselement **105** hat einen etwas kleineren Außendurchmesser als denjenigen des Scheibenventils **103** und einen im Wesentlichen gleichen zu demjenigen des Sitzabschnitts **89**. Wenn das Scheibenventil **103** um eine bestimmte Größe vom Sitzabschnitt **89** weg verformt wird, liegt das Begrenzungselement **105** gegen das Scheibenventil **103** an, um eine weitere Verformung des Scheibenventils **103** zu begrenzen.

[0049] Das Scheibenventil **110**, das am Ende des Basisventilelements **76** näher zur unteren Kammer **19** vorgesehen ist, weist einen etwas größeren Außendurchmesser auf als denjenigen des Außensitzabschnitts **86**. Das Scheibenventil **110** gestattet dem Innenströmungspfad **94**, das sie durch die Spalte zwischen den Zungenabschnitten **116** konstant mit der unteren Kammer **19** kommunizieren, die radial weiter innen gelegen sind als eine Position, an der das Scheibenventil **110** gegen den Innensitzabschnitt **85** anliegt. Wie zuvor erwähnt, ist das Scheibenventil **110** an sowohl dem Innen- als auch dem Außenumfang hiervon selektiv von und in einem Kontakt mit dem Basisventilelement **76** bewegbar (in der Axialrichtung), und wenn sich das Scheibenventil **110** auf diese Weise bewegt, werden die distalen Enden **117** der Zungenabschnitte **116** durch den Schaftabschnitt **99** des Stiftelements **98** geführt.

[0050] Das Scheibenventil **110** schließt die Außenströmungspfade **95** mit dem Ventilkörperabschnitt **115**, der gegen sowohl den Innen- als auch den Außensitzabschnitt **85** und **86** des Basisventilelements **76** anliegt. Wenn sich die Stange **22**, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, zur Verlängerungsseite bewegt, und sich der Kolben **17** folglich zur oberen Kammer **18** bewegt, was eine Reduzierung des Drucks in der unteren Kammer **19** bedingt, bewegt sich das Scheibenventil **110** entlang des Vorsprungsabschnitts **84** und hebt sich sowohl vom Außen- als auch vom Innensitzabschnitt **86** und **85** ab, um die Strömungspfade **95** zu öffnen. Folglich gestatten die im Basisventilelement **76** vorgesehenen Außenströmungspfade **95** dem Fluid, dass es von der Speicherkammer **14** zur unteren Kammer **19** strömt, wenn sich die Stange **22** zur Verlängerungsseite bewegt. Demnach arbeitet das Scheibenventil **110** als ein Verlängerungsscheibenventil, das die Strömungspfade **95** selektiv öffnet und schließt. Es ist anzumerken, dass das Scheibenventil **110** hauptsächlich die Funktion ausführt, um es der Hydraulikflüssigkeit zu gestatten, von der Speicherkammer **14** in die untere Kammer **19** im Wesentlichen ohne Widerstand zu strömen (mit einem solch geringen Widerstand, dass keine Dämpfungskraft erzeugt wird), um einen Mangel der Hydraulikflüssigkeit als ein Ergebnis davon zu kompensieren, dass

die Stange **22** vom Zylinder **11** hervorsteht, in Zusammenwirkung mit dem am Kolben **17** vorgesehenen Verlängerungsscheibenventil **50**. Somit gestatten die Strömungspfade **95** dem Fluid, hier hindurch zu strömen, wenn sich die Stange **22** und der Kolben **17** zur Verlängerungsseite bewegen.

[0051] Das Federelement **111** liegt gegen das Scheibenventil **110** in der Axialrichtung an und drückt dieses, wodurch das Scheibenventil **110** gegen das Basisventilelement **76** angelegt wird. Das Begrenzungselement **112** weist einen Anlageabschnitt **113** am Außenumfang hiervon auf, der axial zum Scheibenventil **110** hervorsteht. Der Anlageabschnitt **113** weist einen etwas kleineren Durchmesser auf als den Außendurchmesser des Scheibenventils **110** und einen im Wesentlichen gleichen zum Durchmesser des Außensitzabschnitts **86**. Wenn sich demnach das Scheibenventil **110** in der Richtung zum Öffnen der Strömungspfade **95** bewegt, kann der Anlageabschnitt **113** gegen das Scheibenventil **110** anliegen, um die Bewegung des Scheibenventils **110** ohne ein Klemmen des Federelements **111** zwischen dem Begrenzungselement **112** und dem Scheibenventil **110** anzuhalten. Das Begrenzungselement **112** weist eine Vielzahl von umfangsmäßig beabstandeten Kommunikationsausnehmungen **127** auf. Die Kommunikationsausnehmungen **127** erstrecken sich axial durch das Begrenzungselement **112**, um es den Innenströmungspfaden **94** zu gestatten, dass sie konstant mit der unteren Kammer **19** durch die Spalte zwischen den Zungenabschnitten **116** kommunizieren. Wenn sich das Ventilelement **110** um eine bestimmte Größe von dem Innen- und Außensitzabschnitt **85** und **86**, das heißt weg von der Fläche **76a**, des Basisventilelements **76** weghebt, liegt das Begrenzungselement **112** gegen den Ventilkörperabschnitt **115** des Scheibenventils **110** am Anlageabschnitt **113** an, um ein Anheben des Scheibenventils **110** weiter zu begrenzen. Der Außendurchmesser des Begrenzungselements **112** ist größer als der Durchmesser der Innenumfangskante **118** des Ventilkörperabschnitts **115** des Scheibenventils **110**.

[0052] Das Federelement **111** ist eine im Wesentlichen plattenförmige Feder und weist eine flache scheibenförmige Basis **131** mit einer kreisförmigen Stifteinführbohrung **124** in der Mitte hiervon auf, und eine Vielzahl von elastischen Beinen **132**, die sich vom Außenumfang der Basis **131** radial nach außen und schräg in einer Axialrichtung der Basis **131** erstrecken.

[0053] Die elastischen Beine **132** des Federelements **111** haben eine auf ein Minimum festgelegte Federkonstante, so dass, selbst wenn sie verformt werden, die elastischen Beine **132** lediglich eine minimal notwendige Drängkraft erzeugen, um das Scheibenventil **110** gegen sowohl den Innensitzabschnitt **85** als auch den Außensitzabschnitt **86** anlegen zu

lassen. Deshalb kann das Scheibenventil **110** die Strömungspfade **95** zuverlässig durch die Drängkraft der elastischen Beine **132** geschlossen halten, gesetzt, dass der Druck in der unteren Kammer **19** nicht geringer ist als der Druck in der Speicherkammer **14**. Wenn allerdings der Druck in der unteren Kammer **19** geringer wird als der Druck in der Speicherkammer **14**, hebt sich das Scheibenventil **110** vom Innensitzabschnitt **85** und Außensitzabschnitt **86** ab, um die Strömungspfade **95** sofort zu öffnen, während es die leicht verformbaren, elastischen Beine **132** drückt. Somit ist das Scheibenventil **110** an sich ein Rückschlagventil, das im Wesentlichen keine Dämpfungskraft erzeugt. Das bedeutet, das Scheibenventil **110** arbeitet als ein Rückschlagventil, das sich zumindest bei einer Kolbengeschwindigkeit von nicht mehr als 0,05 m/s öffnet.

[0054] Der zuvor beschriebene Stoßdämpfer der ersten Ausführungsform arbeitet wie folgt. Wenn sich die Stange **22** zusammen mit dem Kolben **17** zur Verlängerungsseite relativ zum Zylinder **11** bewegt, wird die Größe des Hydraulikfluids oder der Hydraulikflüssigkeit in der oberen Kammer **18** und in der unteren Kammer **19** um eine Größe weniger, die der Größe entspricht, durch die die Stange **22** vom Zylinder **11** hervorsteht. Folglich wird der Druck in der unteren Kammer **19** geringer als der Druck in der Speicherkammer **14**. Weil das Scheibenventil **110** lediglich durch die elastischen Beine **132** des Federelements **111** gedrückt wird, die eine kleine Federkonstante aufweisen, hebt sich zu dieser Zeit das Scheibenventil **110** sofort von sowohl vom Außensitzabschnitt **86** als auch dem Innensitzabschnitt **85** ab, um die Strömungspfade **95** zu öffnen, um eine Hydraulikflüssigkeit von der Speicherkammer **14** in die untere Kammer **19** zuzuführen.

[0055] Hiernach wird, wenn sich der Stangenhub vom Verlängerungshub zum Kompressionshub verändert, die Größe des Hydraulikfluids im Zylinder **11** mehr, und zwar als ein Ergebnis des Eintritts der Stange **22** in den Zylinder **11**. Wenn der Druck in der unteren Kammer **19** höher wird als der Druck in der Speicherkammer **14**, wird das Scheibenventil **110** durch die Drängkraft der elastischen Beine **132** schnell gegen sowohl den Außensitzabschnitt **86** als auch den Innensitzabschnitt **85** angelegt, um die Strömungspfade **95** zu schließen.

[0056] Bei den in der Veröffentlichung der japanischen Patentanmeldung Nr. Sho 64-40731 offenbarten Stoßdämpfer wird eine Gleitbewegung des Scheibenventils durch einen Vorsprungsabschnitt geführt, der um eine Durchgangsbohrung des Ventilelements ausgebildet ist, durch welches ein Stiftelement eingeführt ist. Beispielsweise ist das Ventilelement mit Blick auf ein Reduzieren der Herstellungskosten usw. durch Sintern ausgebildet. Im Ausbildungsverfahren durch Sintern müssen, falls sowohl die obere als auch

die untere Form geteilte Formen sind, Hydraulikzylinder, die zum Beispiel zum Bedrücken der Formen verwendet werden, ebenso für jede Teilform angetrieben werden. Diesbezüglich muss für ein Element mit einer sehr unebenen Gestalt eine Teilform notwendigerweise verwendet werden, um die Dichte gleichmäßig herzustellen. Allerdings kann ein Element mit einer geringen Unebenheit in der Gestalt unter Verwendung einer Form und einer Antriebskraft ausgebildet werden, von denen beide einfach gestaltet sind. Deshalb ist es gewünscht, eine integrale Form für ein Element mit einer leicht unebenen Gestalt zu verwenden.

[0057] Wie deutlich in [Fig. 2](#) gezeigt, weist das Ventilelement **76** in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung den Vorsprungsfuß **78** auf, der in der Höhe angehoben ist, um das Strömungspfadgebiet jeder Strömungspfadnut **79** zwischen einem Paar von umfangsmäßig beabstandeten, wechselseitig benachbarten Abschnitten des Vorsprungsfußes **78** zu erhöhen. Der Zweck hierfür ist, dass die Nachfrage zum Verbessern der Dämpfungskrafteigenschaften kürzlich angestiegen ist, und es eine Nachfrage zum Sicherstellen von großen Strömungspfaden im Ventilelement gibt. In dieser Ausführungsform ist das hervorstehende, abschnittsseitige Teil des Ventilelements, das eine geringere Unebenheit in der Gestalt aufweist, unter Verwendung einer integralen Form ausgebildet. Wenn eine integrale Form zum Ausbilden verwendet wird, ist es notwendig, eine Entformungsschräge bereitzustellen. Falls eine Entformungsschräge eingeführt wird, wird die Außenumfangsfläche eines resultierenden Vorsprungsabschnitts eine kegelförmige Fläche. Falls der Vorsprungsabschnitt eine kegelförmige Außenumfangsfläche aufweist, wird es einen Unterschied des radialen Spalts zwischen dem Innenumfang des Scheibenventils und dem Außenumfang des Vorsprungsabschnitts gemäß der Axialposition des Vorsprungsabschnitts geben, was es wahrscheinlich macht, dass die Spur und das Verhalten des Scheibenventils instabil werden, was es unmöglich macht, stabile Ventileigenschaften zu erhalten. Sicherlich kann das zuvor beschriebene Problem gelöst werden, indem zusätzlich ein Schneiden durchgeführt wird, um den Kegel zu entfernen, um eine Zylinderfläche auszubilden, oder durch Bereitstellen, über den gesamten Außenumfang des Vorsprungsabschnitts, eines weiteren Komponententeils mit einem Zylinderaußenumfang. In beiden Fällen wird es allerdings einen Kostenanstieg geben.

[0058] Diesbezüglich sind gemäß dem Stoßdämpfer der ersten Ausführungsform die Nuten **91** im Vorsprungsabschnitt **84** des Basisventilelements **76** vorgesehen, und die distalen Enden **117** der Zungenabschnitte **116** des Scheibenventils **110** sind geführt, um mittels des Stiftelements **98** durch die Nuten **91** zu gleiten. Deshalb werden die Spur und das Verhalten

des Scheibenventils **110** stabilisiert, und es können stabile Ventileigenschaften erhalten werden. Weil die Nuten **91** durch Sintern im Vorsprungsabschnitt **84** ausgebildet werden können, ist es nicht notwendig, ein Schneidverfahren zusätzlich durchzuführen oder ein zusätzliches Komponententeil bereitzustellen. Demnach kann ein Kostenanstieg verhindert werden. Weil die Höhe des Vorsprungsfußes **78** erhöht werden kann, ist es zusätzlich möglich, ein großes Strömungspfadgebiet für jede Strömungspfadnut **79** zwischen einem Paar von umfangsmäßig beabstandeten, wechselseitig benachbarten Abschnitten des Vorsprungsfußes **78** sicherzustellen. Demnach verbessern sich Dämpfungskrafteigenschaften, und es ist möglich, die Laufstabilität und Laufqualität eines mit dem Stoßdämpfer ausgerüsteten Fahrzeugs zu verbessern.

[0059] Zusätzlich, wenn das Stiftelement **98** verformt ist, um einen Teil mit vergrößertem Durchmesser **101** auszubilden, kann die Verformungslast durch den Vorsprungsabschnitt **84** des Basisventilelements **76** getragen werden. Deshalb ist es nicht notwendig, eine weitere Komponente über dem Basisventilelement **76** bereitzustellen, um die Verformungslast zu tragen, und demnach ist es möglich, den Kostenanstieg zu verhindern.

[0060] Zusätzlich kann das ringförmige Begrenzungselement **112**, das eine Bewegung des Scheibenventils **110** weg vom Basisventilelement **76** begrenzt, durch den Teil mit vergrößertem Durchmesser **101** und den Vorsprungsabschnitt **84** geklemmt werden. Deshalb ist es nicht notwendig, eine zusätzliche Komponente zum Klemmen des Begrenzungselements **112** bereitzustellen, und demnach ist es möglich, den Kostenanstieg zu verhindern.

[0061] Zusätzlich weist der Vorsprungsabschnitt **84** einen Außenumfang auf, der lange hervorsteht, um der Innenumfangskante **118** des Ventilkörperabschnitts **115** des Scheibenventils **110** gegenüberzuliegen. Der Vorsprungsabschnitt **84** kann kegelförmig sein, wenn er insbesondere durch Sintern ausgebildet wird. Deshalb werden die zuvor beschriebenen vorteilhaften Wirkungen noch besser hervorgehoben.

Zweite Ausführungsform

[0062] Als nächstes wird eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) erklärt, hauptsächlich bezüglich der Punkte, in denen sich die zweite Ausführungsform von der ersten Ausführungsform unterscheidet. Es ist anzumerken, dass die Elemente und Abschnitte, die in der ersten und zweiten Ausführungsform gleich sind, durch die gleichen Namen und Bezugszeichen gekennzeichnet werden.

[0063] Die zweite Ausführungsform verwendet, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, ein Begrenzungselement **112A**, das durch leichtes Modifizieren des Begrenzungselements **112** der ersten Ausführungsform ausgebildet ist, und ein zusätzliches Begrenzungselement **135**. Das Begrenzungselement **112A** ist ein ringförmiges Element, das keinen axialen Vorsprungsabschnitt (Anlageabschnitt **113** in der ersten Ausführungsform) und keine Durchgangsausnehmungen (Kommunikationsausnehmungen **127** in der ersten Ausführungsform) aufweist, sich axial hierdurch erstrecken, außer einer Stifteinführbohrung **125**. Das Begrenzungselement **112A** hat einen größeren Außendurchmesser als den Außendurchmesser der Basis **131** des Federelements **111**, jedoch kleiner als den Durchmesser der Innenumfangskante **118** des Ventilkörperabschnitts **115** des Scheibenventils **110**.

[0064] Das Begrenzungselement **135** ist ein ringförmiges Element mit einer Stifteinführbohrung **136**, die sich durch die diametrale Mitte hiervon axial erstreckt. Das Begrenzungselement **135** ist eine handelsübliche Distanzscheibe. Das Begrenzungselement **135** weist einen größeren Außendurchmesser auf als den Durchmesser des Ventilelements **110** an der Position der distalen Enden **117** der Zungenabschnitte **116**, jedoch kleiner als der Durchmesser der Innenumfangskante **118** des Ventilkörperabschnitts **115**. Ferner ist der Außendurchmesser des Begrenzungselements **135** nicht größer als der Außendurchmesser der Basis **131** des Federelements **111**. Das Begrenzungselement **135** ist zwischen dem Federelement **111** und dem Basisventil **76** angeordnet und an seinem Innenumfangsabschnitt durch den Vorsprungsabschnitt **84** des Basisventilelements **76** und der Basis **131** des Federelements **111** geklemmt.

[0065] Wenn sich das Scheibenventil **110** um eine bestimmte Größe weg von der Fläche **76a** bewegt, das heißt weg von den Innen- und Außensitzabschnitten **85** und **86**, des Basisventilelements **76**, liegt das Begrenzungselement **135** in die distalen Enden **117** der Zungenabschnitte **116** des Scheibenventils **110** an, um eine weitere Verformung des Scheibenventils **110** zu begrenzen.

[0066] Gemäß der zweiten Ausführungsform, die, wie zuvor erwähnt, eingerichtet ist, kann das dickwandige Begrenzungselement **112A** verkleinert werden. Deshalb ist es möglich, Gewichts- und Kostenreduktionen zu erreichen. Zusätzlich ist es möglich, weil ein handelsübliches dünnwandiges Distanzstück als das Begrenzungselement **135** verwendet werden kann, einen Kostenanstieg trotz des zusätzlichen Begrenzungselements **135** zu verhindern.

Dritte Ausführungsform

[0067] Als nächstes wird eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme

auf [Fig. 6](#) erklärt, hauptsächlich bezüglich der Punkte, in denen sich die dritte Ausführungsform von der ersten Ausführungsform unterscheidet. Es ist anzumerken, dass Elemente und Abschnitte, die in der ersten und dritten Ausführungsform gleich sind, durch die gleichen Namen und Bezugszeichen gekennzeichnet werden.

[0068] Die dritte Ausführungsform verwendet, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, ein Stiftelement **98B**, welches durch leichtes Modifizieren des Stiftelements **98** der ersten Ausführungsform ausgebildet wird, und eine Mutter (Teil mit vergrößertem Durchmesser) **140**. Das Stiftelement **98B** weist ein Außengewinde **141** auf, das am Ende des Schaftabschnitts **99** gegenüber dem Ende hiervon ausgebildet ist, welches mit dem Kopfabschnitt **100** versehen ist. Die Mutter **140** ist gewindemäßig mit dem Außengewinde **141** in Eingriff, um das Begrenzungselement **105**, den Abstandshalter **104**, das Scheibenventil **103**, das Basisventilelement **76**, das Federelement **111** und das Begrenzungselement **112** durch die Mutter **140** und den Kopfabschnitt **100** zu klemmen, ohne ein Verformen durchzuführen. Somit hindert die Mutter **140** ein Abfallen des Scheibenventils **110** vom Stiftelement **98B**.

[0069] Gemäß der dritten Ausführungsform, die, wie zuvor beschrieben, angeordnet ist, werden die Mutter **140** und der Kopfabschnitt **100** verwendet, um das Begrenzungselement **105**, den Abstandshalter **104**, das Scheibenventil **103**, das Basisventilelement **76**, das Federelement **111** und das Begrenzungselement **112** zu klemmen. Deshalb kann eine Klemmkraft genau relativ einfach gesteuert werden.

[0070] Es ist anzumerken, dass die in [Fig. 5](#) gezeigte zweite Ausführungsform ein Stiftelement **98A** mit einem Außengewinde **141** verwenden kann, das am Schaftabschnitt **99** ausgebildet ist, und eine Mutter **140**, ähnlich zu denjenigen der dritten Ausführungsform, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, anstelle des Stiftelements **98** mit dem Teil mit vergrößertem Durchmesser **101**, der durch Verformen ausgebildet ist.

[0071] In der vorangegangenen ersten bis dritten Ausführungsform ist die Anzahl der Vorsprünge **90** und diejenige der Nuten **91** des Vorsprungsabschnitts **84** des Basisventilelements **76** und die Anzahl der Zungenabschnitte **116** des Scheibenventils **110** jeweils nicht auf drei begrenzt, wie zuvor erwähnt, sondern kann nicht mehr als zwei oder nicht mehr als vier sein. Allerdings ist die Anzahl der Vorsprünge **90**, der Nuten **91** und der Zungenabschnitte **116** jeweils bevorzugt drei mit Blick auf ein Erreichen von sowohl einer stabilen Öffnungs- und Schließbewegung des Scheibenventils **110** und einem geeigneten Ausbilden der Vorsprünge **90** und der Nuten **91** durch Sintern.

[0072] Zusätzlich ist es aus dem Blickwinkel des Betriebs des Scheibenventils **110** bevorzugt, dass die Positionen aller Strömungspfade **94** in der Umfangsrichtung des Scheibenventils **110** so angeordnet sind, dass sie nicht mit den Zungenabschnitten **116** (das heißt den Nuten **91**) fluchten. Mit anderen Worten fluchten die Strömungspfade **94** mit den Zungenabschnitten **116** in der Radialrichtung des Scheibenventils **110**. Falls die Strömungspfade **94** mit den Zungenabschnitten **116** ebenso in der Umfangsrichtung des Scheibenventils **110** fluchten, spritzen deshalb die Strömungspfade **94** das Fluid zu den Zungenabschnitten **116**, was einen Einfluss auf den Betrieb des Scheibenventils **110** haben kann. Aus diesem Grund ist es bevorzugt, die Strömungspfade **94** derart anzuordnen, dass die Positionen aller Strömungspfad- ausnehmungen **92** nicht mit den Zungenabschnitten **116** in der Umfangsrichtung des Scheibenventils **110** fluchten.

[0073] Es ist ebenso bevorzugt, die zuvor beschriebene Struktur des Kolbenventilelements **31** und des Scheibenventils **55** des Kolbens **17** anzuwenden. Das bedeutet, der Abstandshalter **56** wird weggelassen, jedoch stattdessen die Vorsprungsgröße des Vorsprungsabschnitts **36** um die Durchgangsbohrung **35** des Kolbenventilelements **31** erhöht, und die Struktur des Vorsprungsabschnitts **84** wird auf den Vorsprungsabschnitt **36** angewandt. Insbesondere ist der Vorsprungsabschnitt **36** lokal mit den umfangsmäßig beabstandeten Nuten versehen. Zusätzlich wird die Struktur des Scheibenventils **110** am Scheibenventil **55** angewandt. Das bedeutet, die Zungenabschnitte sind an der Innenumfangsseite des Scheibenventils **55** derart ausgebildet, dass die Abschnitte mit kleinem Durchmesser an den distalen Enden der Zungenabschnitte relativ zum Befestigungsschaftabschnitt **26** der Stange **22** gleiten. Es ist ebenso möglich, die zuvor beschriebene Struktur an einem extern am Zylinder **11** installierten Ventil anzuwenden.

[0074] In den vorangegangenen Ausführungsformen wurde die vorliegende Erfindung an einer Zylindervorrichtung angewandt, die einen Zylinder, welcher ein Fluid darin abgedichtet aufweist, eine Stange mit einem Ende, das sich aus dem Zylinder heraus erstreckt, Strömungspfad, durch die das Fluid strömt, wenn sich die Stange bewegt, ein ringförmiges Ventilelement, das mit zumindest einem Teil der Strömungspfade versehen ist und eine Durchgangsbohrung aufweist, ein Stiftelement, das durch die Durchgangsbohrung des Ventilelements eingeführt ist, ein ringförmiges Scheibenventil mit einem Stiftelement, das hier hindurch eingeführt ist, und an sowohl den Innen- als auch Außenumfängen hiervon selektiv weg aus einem Kontakt und in einen Kontakt mit einer Endfläche des Ventilelements bewegbar ist, um die Strömungspfade entsprechend zu öffnen und zu schließen, und einen Teil mit vergrößertem Durchmesser aufweist, der am Stiftelement an einer Posi-

tion vor dem Scheibenventil in einer Richtung vorgesehen ist, in der das Scheibenventil weg von der einen Endfläche des Ventilelements bewegbar ist, um ein Abfallen des Scheibenventils zu verhindern. Gemäß der vorliegenden Erfindung weist das Ventilelement einen Vorsprungsabschnitt um die Durchgangsbohrung an der einen Endfläche hiervon auf. Der Vorsprungsabschnitt ist lokal mit umfangsmäßig beabstandeten Nuten versehen. Das Scheibenventil weist Vorsprünge mit kleinem Durchmesser auf, die sich vom Innenumfang hiervon zu den Nuten erstrecken. Die Abschnitte mit kleinem Durchmesser sind relativ zum Stiftelement gleitbar. Somit ist der Vorsprungsabschnitt des Ventilelements mit Nuten versehen und die Abschnitte mit kleinem Durchmesser des Scheibenventils werden geführt, um durch das Stiftelement durch die Nuten zu gleiten. Deshalb wird die Spur des Scheibenventils stabil und stabile Ventileigenschaften können erhalten werden.

[0075] Das Stiftelement ist am distalen Ende hiervon verformt, um einen Teil mit vergrößertem Durchmesser auszubilden, wobei die Verformungslast durch den Vorsprungsabschnitt des Ventilelements getragen wird. Wenn demnach das Stiftelement verformt wird, um den Teil mit vergrößertem Durchmesser auszubilden, kann die Verformungslast durch den Vorsprungsabschnitt des Ventilelements getragen werden. Deshalb ist es nicht notwendig, eine weitere Komponente über das Ventilelement bereitzustellen, um die Verformungslast zu tragen, und demnach ist es möglich, den Kostenanstieg zu verhindern.

[0076] Weil der Teil mit vergrößertem Durchmesser eine Mutter ist, die gewindemäßige mit dem Stiftelement in Eingriff ist, ist es zusätzlich möglich, eine genaue Steuerung der Installationsbedingung der bildenden Elemente zu erleichtern.

[0077] Zusätzlich ist ein ringförmiges Begrenzungselement, das eine Bewegung des Scheibenventils weg von einer Endfläche des Ventilelements begrenzt, zwischen dem Teil mit vergrößertem Durchmesser und dem Vorsprungsabschnitt eingeklemmt. Weil das ringförmige Begrenzungselement, das eine Bewegung des Scheibenventils weg von der einen Endfläche des Ventilelements begrenzt, durch den Teil mit vergrößertem Durchmesser und dem Vorsprungsabschnitt geklemmt werden kann, ist es nicht notwendig, eine weitere Komponente für ein Klemmen des Begrenzungselements bereitzustellen, und demnach ist es möglich, den Kostenanstieg zu verhindern.

[0078] Zusätzlich ist das Ventilelement mit einem Abschnitt mit vergrößertem Durchmesser versehen, der zum Außenumfang des Vorsprungsabschnitts weist. Demnach wird der Außenumfang des Vorsprungsabschnitts so verlängert, um zum Abschnitt mit großem Durchmesser zu weisen. Deshalb kön-

nen stabile Ventileigenschaften noch effektiver erreicht werden.

[0079] Weil der Außendurchmesser des Begrenzungselements größer ist als der Durchmesser eines Teils des Scheibenventils, der den Abschnitten mit kleinem Durchmesser entspricht, jedoch kleiner als der Durchmesser des Abschnitts mit großem Durchmesser des Scheibenventils, kann zusätzlich das Begrenzungselement verkleinert werden. Deshalb ist es möglich, den Anstieg der Kosten und des Gewichts zu verhindern.

[0080] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, optimale Ventileigenschaften zu erhalten.

[0081] Obwohl lediglich einige beispielhafte Ausführungsformen dieser Erfindung im Detail vorab beschrieben wurden, werden die in der Technik bewanderten sofort erkennen, dass viele Modifikationen der beispielhaften Ausführungsformen möglich sind, ohne substantiell von der neuen Lehre und den Vorteilen dieser Erfindung abzuweichen. Demnach sollen all solche Modifikationen im Bereich dieser Erfindung umfasst sein. Die gesamte Offenbarung der japanischen Patentanmeldung Nr. 2012-019174, die am 31. Januar 2012 eingereicht wurde, umfassend die Beschreibung, Ansprüche, Zeichnungen und Zusammenfassung, wird hier unter Bezugnahme in ihrer Gesamtheit einbezogen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 64-40731 [[0002](#), [0056](#)]
- JP 2012-019174 [[0081](#)]

Patentansprüche

1. Zylindervorrichtung, mit:
 einem Zylinder (11) mit einem darin abgedichteten Fluid,
 einer Stange (22) mit einem Ende, das sich aus dem Zylinder heraus erstreckt,
 Strömungspfaden (94, 95), durch die das Fluid strömt, wenn sich die Stange (22) bewegt,
 einem ringförmigen Ventilelement (76), das mit zumindest einem Teil der Strömungspfade versehen ist und eine Durchgangsbohrung (81) aufweist,
 einem Stiftelement (98), das durch die Durchgangsbohrung (91) des Ventilelements (76) eingeführt ist,
 einem ringförmigen Scheibenventil (110) mit dem hier hindurch eingeführten Stiftelement (98), wobei das Scheibenventil an sowohl dem Innen- als auch dem Außenumfang hiervon selektiv weg von und in einen Kontakt mit einer Endfläche des Ventilelements (76) bewegbar ist, um die Strömungspfade entsprechend zu öffnen und zu schließen, und
 einem Teil mit vergrößertem Durchmesser (101, 140), der an einem Abschnitt des Stiftelements (98) in einer Richtung vorgesehen ist, in der das Scheibenventil weg von der einen Endfläche des Ventilelements bewegbar ist, um ein Abfallen des Scheibenventils zu verhindern,
 wobei das Ventilelement einen Vorsprungsabschnitt (84) um die Durchgangsbohrung an der einen Endfläche aufweist,
 wobei der Vorsprungsabschnitt (84) lokal mit umfangsmäßig beabstandeten Nuten (91) versehen ist, wobei das Scheibenventil (110) Abschnitte mit kleinem Durchmesser (116) aufweist, die sich von einem Innenumfang zu den Nuten (91) hiervon erstrecken, wobei die Abschnitte mit kleinem Durchmesser relativ zum Stiftelement (98) gleitbar sind.

2. Zylindervorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der der Teil mit vergrößertem Durchmesser einen verformten Abschnitt mit einem vergrößertem Durchmesser aufweist, der durch Verformen eines distalen Endes des Stiftelements ausgebildet ist, wobei eine Verformungslast durch den Vorsprungsabschnitt des Ventilelements getragen wird.

3. Zylindervorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der der Teil mit vergrößertem Durchmesser eine Mutter (140) ist, die gewindemäßig mit dem Stiftelement (98) in Eingriff steht.

4. Zylindervorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend:
 ein Begrenzungselement (112), das eine Bewegung des Ventilelements weg von der einen Endfläche des Ventilelements begrenzen kann, wobei das Begrenzungselement zwischen dem Teil mit vergrößertem Durchmesser (101, 140) und dem Vorsprungsabschnitt (84) geklemmt ist.

5. Zylindervorrichtung gemäß Anspruch 4, bei der das Ventilelement (110) mit einem Abschnitt mit großem Durchmesser (118) versehen ist, der zu einem Außenumfang des Vorsprungsabschnitts (84) weist.

6. Zylindervorrichtung gemäß Anspruch 5, bei der das Begrenzungselement (112) einen größeren Außendurchmesser aufweist als einen Durchmesser eines Teils des Scheibenventils (110), der den Abschnitten mit kleinem Durchmesser (116) entspricht, jedoch kleiner als ein Durchmesser des Abschnitts mit großem Durchmesser (118).

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

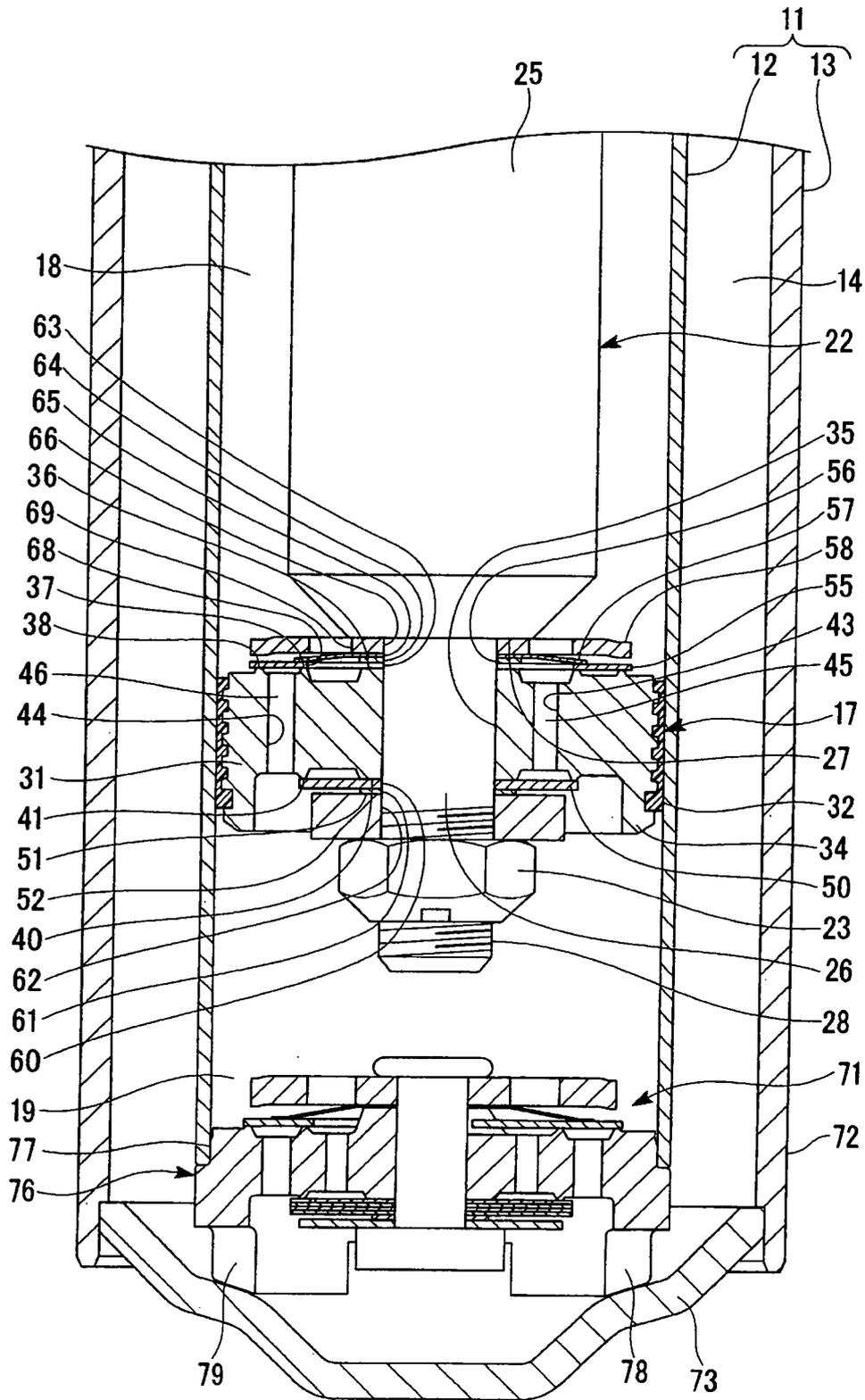


Fig. 4

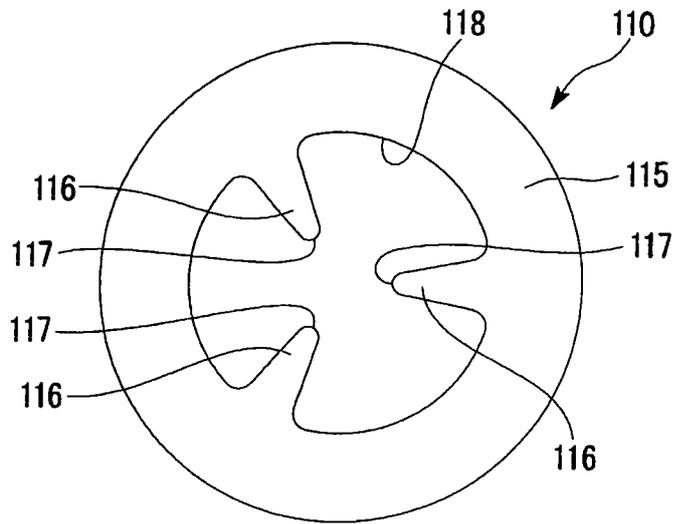


Fig. 5

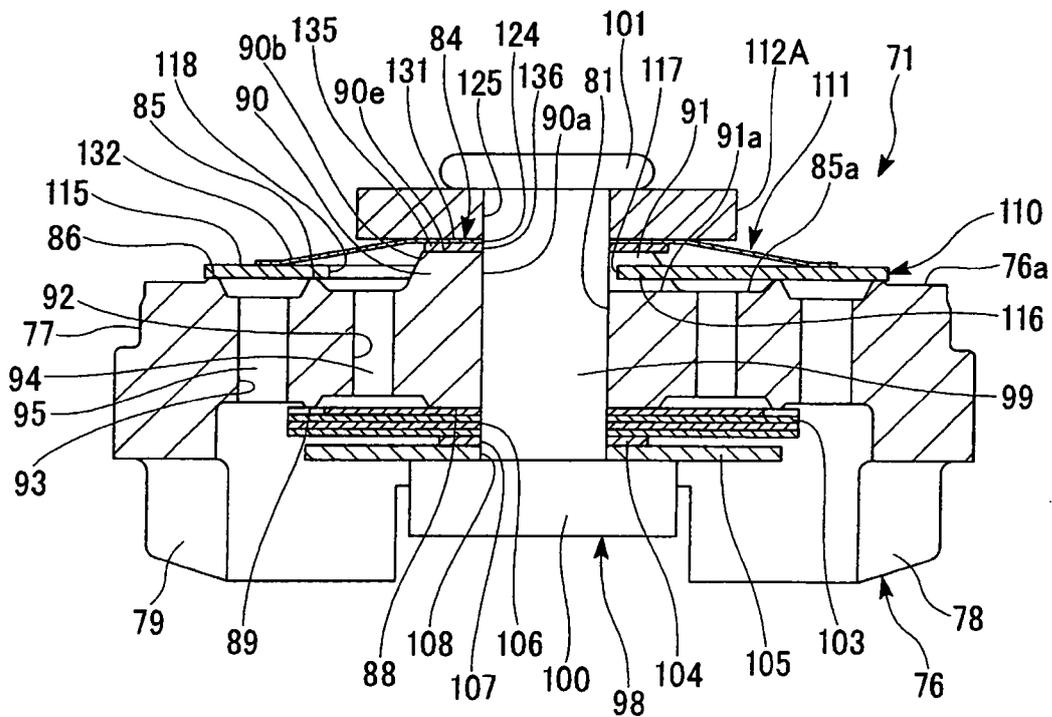


Fig. 6

