



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2006 Patentblatt 2006/41

(51) Int Cl.:
F15B 15/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 06002702.6

(22) Anmeldetag: 10.02.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: Feyrer, Thomas
73732 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: Abel, Martin
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(30) Priorität: 07.04.2005 DE 102005015949

(71) Anmelder: FESTO AG & Co
73734 Esslingen (DE)

(54) **Mit Druckluft betriebene Arbeitsvorrichtung**

(57) Es wird eine mit Druckluft betriebene Arbeitsvorrichtung vorgeschlagen, die einen Pneumatiktrieb (1), mit einem zu einander entgegengesetzten Hubbewegungen (15, 16) antreibbaren Arbeitskolben (3) aufweist. Mindestens ein Dämpfungszylinder (54) besitzt ein durch den Arbeitskolben (3) verschiebbares Dämpfungsglied (58), das eine Dämpfungskammer (62) begrenzt,

die während einer Dämpfungsphase gemeinsam mit einer Arbeitskammer (4, 5) über eine Drossel (48) hinweg entlüftet wird. Außerhalb der Dämpfungsphase wird das Dämpfungsglied (58) durch Druckluft ausgefahren, die aus der Zuleitung zu einer Arbeitskammer bei einer Entlüftungs- oder Beaufschlagungsphase derselben abgezweigt wird.

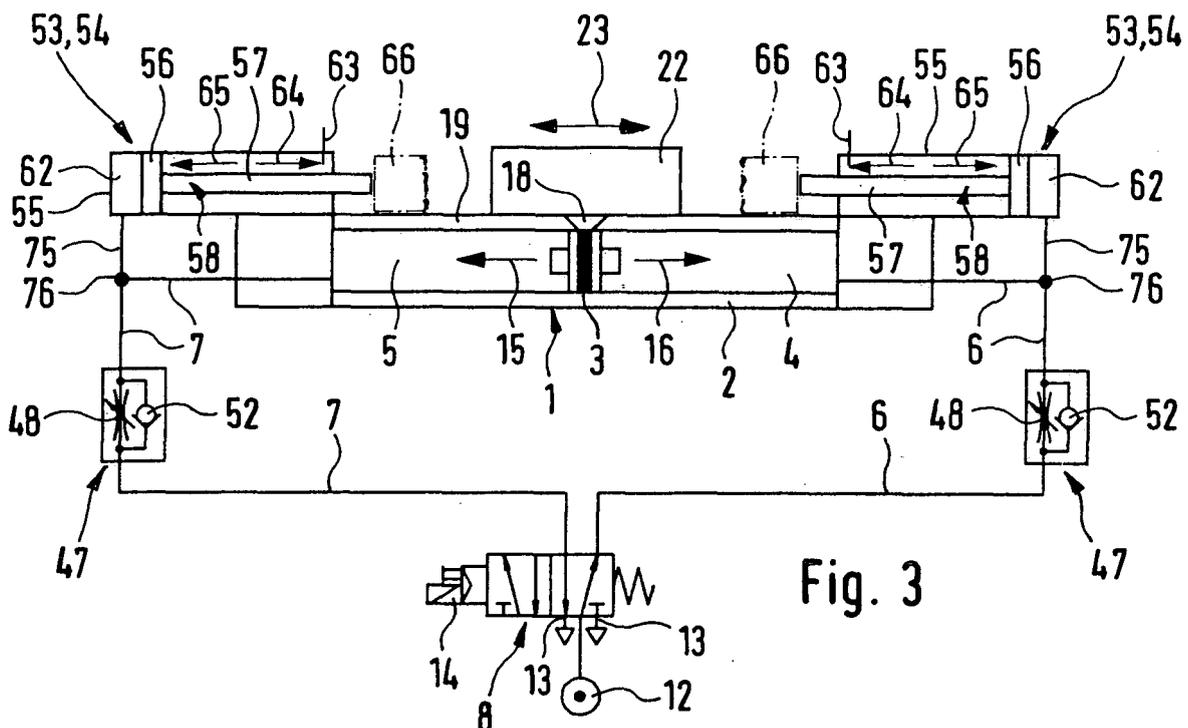


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mit Druckluft betriebene Arbeitsvorrichtung, die einen Pneumatiktrieb mit einem oszillierend zu einander entgegengesetzten Hubbewegungen antreibbaren Arbeitskolben aufweist und die mit Dämpfungsmitteln ausgestattet ist, die ein kontrolliertes Abbremsen des sich bewegenden Arbeitskolbens ermöglichen.

[0002] Die WO 01/68490 A1 beschreibt eine als Handhabungsgerät zum Umpositionieren von Teilen ausgeführte, pneumatisch betätigbare Arbeitsvorrichtung. Für den Antrieb ist ein fluidbetätigter Drehantrieb vorgesehen, dessen Arbeitskolben oszillierend zu einander entgegengesetzten schwenkenden Hubbewegungen antreibbar ist, wobei die Hubbewegungen die Verlagerung eines Greifers bewirken, mit dem sich umzupositionierende Teile erfassen lassen. In den Endlagen der Bewegung trifft ein die Bewegung mitmachendes Teil auf einen fluidischen Stoßdämpfer und wird dadurch zur Verminderung des Endlagenaufpralls abgebremst.

[0003] Auch Arbeitsvorrichtungen, die einen als Linearantrieb ausgebildeten Pneumatiktrieb enthalten, können zum Abbremsen des Arbeitskolbens über Dämpfungsmittel verfügen, die mit dem Arbeitskolben oder einem von dem Arbeitskolben angetriebenen Teil zusammenwirken, insbesondere wenn der Arbeitskolben sich einer Endlage annähert.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei einer mit einem Pneumatiktrieb ausgestatteten Arbeitsvorrichtung effektive und zugleich kostengünstige Dämpfungsmaßnahmen zu realisieren.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine mit Druckluft betriebene Arbeitsvorrichtung gelöst, die einen Pneumatiktrieb aufweist, dessen Arbeitskolben durch von Steuermitteln gesteuerte Druckluftbeaufschlagung wenigstens einer der von ihm begrenzten Arbeitskammern über eine an die betreffende Arbeitskammer angeschlossene, eine Drossel enthaltende Steuerleitung hinweg oszillierend zu einander entgegengesetzten Hubbewegungen antreibbar ist, und die mindestens einen pneumatischen Dämpfungszylinder enthält, der eine Dämpfungskammer begrenzendes bewegliches Dämpfungsglied aufweist, das eine das Volumen der Dämpfungskammer verringernde Dämpfungsbewegung und einer dieser entgegengesetzte Ausfahrbewegung ausführen kann, wobei es während einer Dämpfungsphase zur Durchführung der Dämpfungsbewegung antriebsmäßig direkt oder indirekt durch den Arbeitskolben beaufschlagt ist, wobei der Pneumatiktrieb und der mindestens eine Dämpfungszylinder derart fluidtechnisch miteinander verschaltet sind, dass die Dämpfungskammer während der Dämpfungsbewegung des Dämpfungsgliedes auf der den Steuermitteln entgegengesetzten Stromaufseite der Drossel mit der auf Entlüftung geschalteten Arbeitskammer verbunden ist und außerhalb der Dämpfungsphase mit entweder ebenfalls einer auf Entlüftung geschalteten Arbeitskammer oder einer auf Beaufschla-

gung geschalteten Arbeitskammer des Pneumatiktriebes in Verbindung steht.

[0006] Auf diese Weise findet während der Dämpfungsphase eine Verdrängung der in der Dämpfungskammer des Dämpfungszylinders befindlichen Luft statt, die gemeinsam mit der aus der angeschlossenen, entlüfteten Arbeitskammer verdrängten Luft über die in die Steuerleitung eingeschaltete Drossel abströmt. Durch die gedrosselte Abströmung baut sich in der Dämpfungskammer ein Widerstand auf, der zu einem Abbremsen der Geschwindigkeit der zugeordneten Hubbewegung beiträgt. Außerhalb der Dämpfungsphase steht die Dämpfungskammer entweder ebenfalls mit einer entlüfteten Arbeitskammer oder mit einer momentan beaufschlagten Arbeitskammer des Pneumatiktriebes in Verbindung und wird somit von unter einem mehr oder weniger hohen Druck stehender Druckluft beaufschlagt. Dieser Druck unterstützt oder bewirkt die Ausfahrbewegung des Dämpfungsgliedes als Vorbereitung für die als nächstes anstehende Dämpfungsphase. Durch derartige Dämpfungsmaßnahmen können bei optimiertem Schwingungsverhalten relativ hohe Massen wirksam abgebremst werden, was die Einsatzmöglichkeiten der Arbeitsvorrichtung erweitert, bei verhältnismäßig kostengünstiger Realisierung.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Zweckmäßigerweise ist der in die Steuerleitung eingeschalteten Drossel ein Rückschlagventil parallelgeschaltet, das eine freie Strömung hin zur angeschlossenen Arbeitskammer zulässt und folglich eine hohe Hubgeschwindigkeit in der entsprechenden Hubrichtung zulässt.

[0009] In die Verbindung zwischen der Dämpfungskammer und der zugeordneten Arbeitskammer kann eine weitere Drossel eingeschaltet sein. Dies ermöglicht eine Einstellung der Dämpfungsrate des Dämpfungszylinders unabhängig von einer Beeinflussung der Hubgeschwindigkeit des Arbeitskolbens außerhalb der Dämpfungsphase. Man kann mithin die Dämpfungsintensität relativ unabhängig von der Hubgeschwindigkeit des Arbeitskolbens vorgeben.

[0010] Bei einer besonders kostengünstigen Bauform ist eine dahingehende Verschaltung vorgesehen, dass die Dämpfungskammer des mindestens einen Dämpfungszylinders unabhängig von der momentanen Hubbewegung des Arbeitskolbens mit ein und derselben Arbeitskammer in Fluidverbindung steht. Wird die Arbeitskammer über die in der Steuerleitung sitzende Drossel hinweg mit Druckluft beaufschlagt, erfolgt eine entsprechende Beaufschlagung der Dämpfungskammer und folglich eine Beaufschlagung des Dämpfungsgliedes im Ausfahrsinne. Wird die Arbeitskammer hingegen entlüftet, erfolgt folglich eine gleichzeitige Entlüftung der angeschlossenen Dämpfungskammer, wobei durch die in der Steuerleitung eingeschaltete Drossel die Ausströmgeschwindigkeit verringert wird, was zu einem Rückstau führt, der für eine gedämpfte, abgebremste Bewegung

sorgt.

[0011] Eine solche Bauform eignet sich insbesondere zur Anwendung bei konventionellen pneumatischen Linear- oder Drehantrieben, wobei für die Dämpfung in den beiden Hubrichtungen des Arbeitskolbens jeweils ein eigenständiger Dämpfungszyylinder vorgesehen sein kann, der an eine der beiden Arbeitskammern angeschlossen ist. Ein einziger Dämpfungszyylinder reicht aus, wenn eine Dämpfung in nur einer Hubrichtung gewünscht ist.

[0012] Bei anderen Bauformen der Arbeitsvorrichtung kann vorgesehen sein, dass ein mit dem Arbeitskolben verbundenes Arbeitsteil auf Grund einer bestimmten kinematischen Kopplung pro Hubbewegung des Arbeitskolbens eine Oszillationsbewegung mit zwei einander entgegengesetzten Hubphasen ausführt. Ist hierbei lediglich zum Ende einer der Hubphasen eine Dämpfungsphase gewünscht, kann auf einen einzigen Dämpfungszyylinder zurückgegriffen werden, der bei beiden zweiphasigen Hubbewegungen wirksam ist. Insbesondere in einem solchen Fall ist es von Vorteil, wenn Umschaltmittel vorhanden sind, die bei einer Druckbeaufschlagung der jeweils einen Arbeitskammer eine Verbindung der Dämpfungskammer des Dämpfungszyinders mit der momentan entlüfteten anderen Arbeitskammer hervorrufen. Bei jeder Hubrichtung des Arbeitskolbens wird folglich die Dämpfungskammer durch den der jeweils einen Arbeitskammer aufgeschalteten Druck über die zwischengeschalteten Umschaltmittel mit der momentan entlüfteten Arbeitskammer in Verbindung gesetzt, so dass sie gemeinsam mit dieser über die anschließende Drossel entlüftet wird. Die Ausfahrbewegung des Dämpfungsgliedes wird hierbei jeweils durch die Abluft der entlüfteten Arbeitskammer hervorgerufen, die sich an der in die Steuerleitung eingeschalteten Drossel staut und dadurch auch die angeschlossene Dämpfungskammer beaufschlagt.

[0013] Bei dem Pneumatikantrieb kann es sich um einen Linearantrieb handeln, sowohl mit als auch ohne Kolbenstange. Eine Ausgestaltung als Drehantrieb ist ebenfalls möglich, beispielsweise vergleichbar der in der DE 39 41 255 C2 beschriebenen Art, bei der der Arbeitskolben im Betrieb eine Schwenkbewegung ausführt.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 eine mit den erfindungsgemäßen Dämpfungsmaßnahmen ausgestattete Arbeitsvorrichtung in Gestalt eines zur Umpositionierung von Teilen verwendbaren Handhabungsgerätes in perspektivischer Darstellung,

Figur 2 die Arbeitsvorrichtung aus Figur 1 in einer Darstellung als vereinfachtes Schaltbild unter zusätzlicher Abbildung der fluidtechnischen Verschaltungsmaßnahmen,

Figur 3 in schematischer Darstellung eine weitere

Bauform der erfindungsgemäßen Arbeitsvorrichtung, wobei als Pneumatikantrieb im Gegensatz zu dem bei der Bauform gemäß Figuren 1 und 2 eingesetzten Drehantrieb ein Linearantrieb vorhanden ist, und

Figur 4 eine bezüglich der Bauform gemäß Figur 3 modifizierte weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Arbeitsvorrichtung.

[0015] Allen Ausführungsbeispielen der mit Druckluft betriebenen Arbeitsvorrichtung ist gemeinsam das Vorhandensein eines Pneumatikantriebes 1, der ein Antriebsgehäuse 2 aufweist, in dem sich ein oszillierend hin und her bewegbarer Arbeitskolben 3 befindet.

[0016] Der Arbeitskolben 3 unterteilt den Innenraum des Antriebsgehäuses 2 in eine erste und eine zweite Arbeitskammer 4, 5. Die erste Arbeitskammer 4 steht mit einer ersten fluidischen Steuerleitung 6 und die zweite Arbeitskammer 5 mit einer zweiten fluidischen Steuerleitung 7 in Verbindung. Beide Steuerleitungen 6, 7 sind andererseits an Steuermittel in Gestalt eines elektrisch betätigbaren Steuerventils 8 angeschlossen, die eine gesteuerte Druckluftbeaufschlagung der beiden Arbeitskammern 4, 5 ermöglichen. Das Steuerventil 8 ist beim Ausführungsbeispiel ein 5/2-Wegeventil. Alternativ könnten die Steuermittel auch beispielsweise zwei aufeinander abgestimmt betätigbare 3/2-Wegeventile beinhalten.

[0017] Das Steuerventil 8 ist in an sich bekannter Weise an eine Druckluftquelle 12 angeschlossen und besitzt mit der Atmosphäre kommunizierende Ausgänge 13. Durch mindestens einen elektrischen Ventilantrieb 14, der an eine nicht näher dargestellte elektronische Steuereinrichtung der Steuermittel angeschlossen ist, kann die Schaltstellung des Steuerventils 8 vorgegeben werden.

[0018] Je nach Schaltstellung des Steuerventils 8 wird die jeweils eine Arbeitskammer auf Beaufschlagung geschaltet, steht also mit der Druckluftquelle 12 in Verbindung, während gleichzeitig die jeweils andere Arbeitskammer auf Entlüftung geschaltet wird und mit der Atmosphäre in Verbindung steht. Durch das dadurch in den beiden Arbeitskammern 4, 5 herrschende Druckgefälle wird der Arbeitskolben 3 zu alternativ einer von zwei einander entgegengesetzt gerichteten Hubbewegungen 15, 16 angetrieben. Letztere sind in der Zeichnung durch Pfeile angedeutet. Es ist also eine hin und her gehende, oszillierende Bewegung des Arbeitskolbens 3 erhältlich.

[0019] Bei der Arbeitsvorrichtung der Figuren 1 und 2 ist der Pneumatikantrieb 1 als Drehantrieb 1a ausgebildet. Sein Arbeitskolben 3 ist flügelartig ausgebildet und verschwenkbar gelagert, so dass es sich bei den beiden Hubbewegungen 15, 16 um einander entgegengesetzt gerichtete Schwenkbewegungen handelt. Der Arbeitskolben 3 ist drehfest mit einer Abtriebswelle 17 verbunden, die durch die Schwenkbewegung des Arbeitskolbens 3 zu einer Drehbewegung um ihre eigene Achse in

der einen oder anderen Richtung antreibbar ist. Der Drehantrieb 1a kann beispielsweise in der in der DE 39 41 255 C2 beschriebenen Weise ausgebildet sein.

[0020] Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 3 und 4 ist der Pneumatikantrieb 1 ein Linearantrieb 1b, so dass die Hubbewegungen 15, 16 des Arbeitskolbens 3 Linearbewegungen sind. Beispielfhaft ist der Linearantrieb 1b ein kolbenstangenloser Linearantrieb, dessen Antriebsgehäuse 2 einen Längsschlitz aufweist, der von einem mit dem Arbeitskolben 3 bewegungsgekoppelten Mitnehmer 18 durchsetzt ist, von dem extern die Hubbewegungen 15, 16 abgegriffen werden können. Der grundsätzliche Aufbau des Linearantriebes 1b kann beispielsweise dem in der EP 1 426 623 A beschriebenen entsprechen.

[0021] Bei einem mit einer Kolbenstange ausgestatteten Linearantrieb würde der Bewegungsabgriff an einer mit dem Arbeitskolben 3 verbundenen Kolbenstange stattfinden.

[0022] Bei allen Ausführungsbeispielen ist das Abtriebsteil 17, 18 des Pneumatikantriebes 1 mit einem Arbeitsteil 22 antriebsmäßig verbunden und treibt dieses bei Durchführung seiner Hubbewegungen 15, 16 zu einer durch einen Doppelpfeil angedeuteten, hin und her gehenden Arbeitsbewegung 23 an. Diese Arbeitsbewegung 23 ist bei allen Ausführungsbeispielen eine Linearbewegung, könnte aber ebenso eine Schwenk- bzw. Drehbewegung sein.

[0023] Im Falle der Figuren 1 und 2 bildet die Arbeitsvorrichtung ein zur Umpositionierung von Teilen 24 dienendes Handhabungsgerät. Dieses besitzt eine bevorzugt plattenartige Basis 25, an die der pneumatisch antreibbare Drehantrieb 1a rückseitig angebaut ist, wobei seine Abtriebswelle 17 die Basis 25 durchgreift und im Bereich der Vorderseite der Basis 25 einen radial abstehenden Schwenkarm 26 trägt, der durch die Drehbewegung der Abtriebswelle 17 zu einer hin und her gehenden Schwenkbewegung (Pfeil 27) antreibbar ist.

[0024] Der Schwenkarm 26 steht mit einem beim Ausführungsbeispiel stangenartigen Handhabungsteil 28 in antriebsmäßiger Verbindung, das an einem Schlitten 32 in Richtung einer ersten Bewegungsachse 33 verschiebbar geführt ist, so dass es relativ zu dem Schlitten 32 eine durch einen Doppelpfeil angedeutete erste Linearbewegung 35 ausführen kann. Der Schlitten 32 seinerseits ist an einer bezüglich der Basis 25 ortsfesten Linearführungseinrichtung 37 in Richtung einer zu der ersten Bewegungsachse 33 rechtwinkligen zweiten Bewegungsachse 34 verstellbar geführt, so dass er eine zu der ersten Linearbewegung 35 rechtwinkelige zweite Linearbewegung 36 entlang der zweiten Bewegungsachse 34 ausführen kann. Somit liegt insgesamt eine Kreuzschlittenführung vor, die es ermöglicht, das Handhabungsteil 28 einschließlich eines daran angeordneten, gesteuert betätigbaren Greifers 38 in einem zweidimensionalen Koordinatensystem zu verfahren und zu positionieren.

[0025] Die hierbei von dem Handhabungsteil 28 bzw.

dem Greifer 38 ausgeführte Bewegungsbahn 42 wird durch eine bezüglich der Basis 25 ortsfeste Bahnvorgabekurve 43 definiert. Mit dieser steht das Handhabungsteil 28 durch einen Kurvenfolger 44 in Eingriff. Die Bahnvorgabekurve 43 erstreckt sich ein Stück weit um die von der Abtriebswelle 17 definierte Schwenkachse 45 des Schwenkarmes 26 herum.

[0026] Der Schwenkarm 26 greift derart an dem Handhabungsteil 28 an, dass er bei seiner Schwenkbewegung 27 eine Verlagerung des Kurvenfolgers 44 entlang der Bahnvorgabekurve 43 veranlasst, woraus die schon erwähnte Bewegungsbahn 42 entsteht, die beim Ausführungsbeispiel eine U-förmige Gestalt hat. Die Bahnvorgabekurve 43 ist entsprechend der gewünschten Bewegungsbahn 42 beim Ausführungsbeispiel ebenfalls U-förmig gestaltet, so dass der Kurvenfolger 44 bei seiner der Bewegungsbahn 42 folgenden Bewegung gleichzeitig seinen Abstand bezüglich der Schwenkachse 45 variiert. Damit diese überlagerte Bewegung möglich ist, erfolgt die antriebsmäßige Bewegungskopplung zwischen dem Schwenkarm 26 und dem Handhabungsteil 28 über einen im Schwenkarm 26 ausgebildeten Längsschlitz 46. Dessen Schlitzflanken übertragen die Antriebskraft, bei gleichzeitiger Gestattung einer Relativbewegung entlang des Längsschlitzes 46 zur Nachvollziehung der erwähnten Radialbewegung.

[0027] Pro Hubbewegung des Arbeitskolbens 3 findet ein Handhabungszyklus statt, bei dem der Greifer 38 die Handhabungsbahn 42 einmal durchläuft, einschließlich zweier von den U-Schenkeln definierter linearer Endabschnitte 42a, 42b. Beim Durchlaufen dieser linearen Endabschnitte 42a, 42b führt der Schlitten 32 seine Arbeitsbewegung 23 aus, bei der es sich zunächst um eine Hinbewegung und anschließend um eine entgegengesetzt orientierte Herbewegung handelt.

[0028] Der gleiche Bewegungsablauf findet mit umgekehrten Vorzeichen statt, wenn der Arbeitskolben 3 anschließend zu seiner entgegengesetzten Hubbewegung angetrieben wird, so dass er wieder in die Ausgangsstellung zurückkehrt.

[0029] Der Schlitten 32 bildet das durch den Pneumatikantrieb 1 zu einer Arbeitsbewegung 23 antreibbare Arbeitsteil 22. Aus dem zuvor Geschilderten ist ersichtlich, dass die kinematische Kopplung so ausgeführt ist, dass das Arbeitsteil 22 pro in einer Richtung verlaufender Hubbewegung 15 bzw. 16 des Arbeitskolbens 3 eine linear sowohl hin als auch her gehende Hubphase der Arbeitsbewegung 23 ausführt. Das Arbeitsteil 22 wird also pro Hubbewegung des Arbeitskolbens 3 zunächst ausgeleitet und dann wieder in seine Grundstellung zurückgebracht.

[0030] Anders ist dies bei der Ausführungsform der Figuren 3 und 4. Hier ist das schlittenartige Arbeitsteil 22 derart direkt mit dem Arbeitskolben 3 bewegungsgekoppelt, dass die Arbeitsbewegung 23 synchron mit den Hubbewegungen 15, 16 verläuft und sich das Arbeitsteil 22 pro Hubbewegung des Arbeitskolbens 3 ebenfalls in nur einer Richtung verlagert.

[0031] Bei allen Ausführungsbeispielen ist der Pneumatiktrieb 1 für jede Hubbewegung mit Mitteln 47 zur Abluftdrosselung ausgestattet. Diese beinhalten eine in eine jeweilige Steuerleitung 6, 7 eingeschaltete, hinsichtlich ihrer Drosselungsintensität bevorzugt einstellbare Drossel 48 und ein dieser parallelgeschaltetes Rückschlagventil 52. Das Rückschlagventil 52 ist so ausgeführt, dass es eine Druckluftströmung hin zur angeschlossenen Arbeitskammer 4, 5 zulässt und in der Gegenrichtung sperrt. Die aus einer jeweiligen Arbeitskammer 4, 5 verdrängte Druckluft kann mithin stets nur über eine Drossel 48 abströmen, also mit einer wunschgemäß verringerten Strömungsrate, so dass über die gewählte Drosselungseinstellung die Hubgeschwindigkeit des Arbeitskolbens beeinflusst werden kann.

[0032] Jede Arbeitsvorrichtung ist zusätzlich mit pneumatischen Dämpfungsmitteln 53 ausgestattet, die zu einer Verlangsamung des Arbeitskolbens 3 beitragen, wenn sich dieser einer Endlage annähert. Die Dämpfungsmittel 53 beeinflussen die Kolbengeschwindigkeit hierbei jedoch zweckmäßigerweise nur indirekt, indem sie nicht direkt mit dem Arbeitskolben 3, sondern mit dem von diesem angetriebenen Arbeitsteil 22 zusammenwirken. Dadurch wird die Mitnahmeverbindung zwischen dem Arbeitskolben 3 und dem in der Regel eine größere Masse aufweisenden Arbeitsteil 22 vor Überbeanspruchung geschützt. Allerdings wäre auch ein direktes Zusammenwirken mit dem Arbeitskolben möglich.

[0033] Die Dämpfungsmittel 53 enthalten beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 einen und beim Ausführungsbeispiel der Figuren 3 und 4 zwei pneumatische Dämpfungszyylinder 54. Diese Dämpfungszyylinder 54 sind konventionell nach Art sogenannter einfachwirkender Pneumatikzylinder ausgebildet und besitzen ein Zylindergehäuse 55 mit einem darin unter Abdichtung verschiebbar geführten Kolben 56, der mit einer einseitig aus dem Zylindergehäuse 55 herausgeführten Kolbenstange 57 verbunden ist. Kolben 56 und Kolbenstange 57 bilden gemeinsam das bewegliche Dämpfungsglied 58 des Dämpfungszyinders 54, wobei die auf der der Kolbenstange 57 entgegengesetzten Seite des Kolbens 56 liegende Zylinderkammer eine Dämpfungskammer 62 noch zu beschreibender Funktion bildet. Die entgegengesetzte Zylinderkammer steht über einen Entlüftungsanschluss 63 in ständiger ungedrosselter Verbindung mit der Atmosphäre.

[0034] Bei ausgefahrenem Dämpfungsglied 58 besitzt das Volumen der Dämpfungskammer 62 ein Maximum. Die das Volumen der Dämpfungskammer 62 vergrößernde Bewegung des Dämpfungsgliedes 58 sei als Ausfahrbewegung 64 bezeichnet. Die entgegengesetzte Bewegung des Dämpfungsgliedes 58, im Rahmen derer sich das Volumen der Dämpfungskammer 62 verringert, sei als Dämpfungsbewegung 65 bezeichnet.

[0035] Die Dämpfungswirkung eines jeweiligen Dämpfungszyinders 54 basiert darauf, dass das ausgefahrene Dämpfungsglied 58 zumindest während einer gewünschten Dämpfungsphase direkt oder indirekt

durch den Arbeitskolben 3 beaufschlagt und dadurch zur Ausführung der Dämpfungsbewegung 65 veranlasst wird. Beim Ausführungsbeispiel ist jeweils eine indirekte Beaufschlagung durch das vom Arbeitskolben 3 angetriebene Arbeitsteil 22 vorgesehen.

[0036] Bei dieser Dämpfungsbewegung 65 wird durch das Dämpfungsglied 58 die in der Dämpfungskammer 62 befindliche Druckluft ausgestoßen. Dieser Druckluftausstoß geschieht gemeinsam mit dem Ausstoß der Druckluft aus der momentan auf Entlüftung geschalteten Arbeitskammer des Pneumatiktriebes 1 über die in die zugeordnete Steuerleitung 6 bzw. 7 eingeschaltete Drossel 48 hinweg. Daraus resultiert ein Lufrückstau mit der Folge einer abgebremsten Dämpfungsbewegung 65 und einer daraus resultierenden Verringerung der Geschwindigkeit der Arbeitsbewegung 23 bzw. Hubbewegung 15, 16. Zumindest während dieser Dämpfungsphase sind der Pneumatiktrieb 1 und der mindestens eine Dämpfungszyylinder 54 derart fluidtechnisch miteinander verschaltet, dass die Dämpfungskammer des zugehörigen Dämpfungszyinders 54 auf der den Steuermitteln 8 entgegengesetzten Stromaufseite der Drossel 48 mit der auf Entlüftung geschalteten Arbeitskammer 4 bzw. 5 verbunden ist.

[0037] Befindet sich ein Dämpfungszyylinder 54 außerhalb der Dämpfungsphase, führt also momentan keine Dämpfungsbewegung aus, wird durch die fluidtechnische Verschaltung erreicht, dass die Dämpfungskammer 62 entweder - wie beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 - ebenfalls mit der momentan auf Entlüftung geschalteten Arbeitskammer verbunden ist oder - wie beim Ausführungsbeispiel der Figuren 3 und 4 - mit einer auf Beaufschlagung geschalteten Arbeitskammer des Pneumatiktriebes 1 in Verbindung steht. Dadurch wird dem Dämpfungsglied 58 außerhalb der Dämpfungsphase mit einer in der Ausfahrrichtung wirksamen pneumatischen Druckkraft beaufschlagt, die das Ausfahren des Dämpfungsgliedes 58 zur Folge hat oder zumindest unterstützt.

[0038] Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 3 und 4 sind zwei Dämpfungszyylinder 54 vorhanden, die jeweils für eine Dämpfungsphase bei einer der beiden Hubbewegungen 15, 16 zuständig sind. Die Dämpfungskammer 62 eines jeweiligen Dämpfungszyinders 54 ist stromauf der Drossel 48 ständig mit derjenigen Arbeitskammer 4, 5 fluidisch verbunden, die bei der zu dämpfenden Hubbewegung 15, 16 auf Entlüftung geschaltet ist.

[0039] In Figuren 3 und 4 ist eine Zwischenstellung des Arbeitskolbens 3 und des Arbeitsteils 22 gezeigt, wie sie bei der einen oder anderen Hubbewegung 15, 16 auftreten kann. Das Arbeitsteil 22 ist dabei noch nicht mit einem Dämpfungsglied 58 bewegungsgekoppelt und führt eine allein von der Einstellung der Drossel 48 beeinflusste ungedämpfte Hubbewegung aus. Die Dämpfungsphase beginnt, wenn das Arbeitsteil 22 im Rahmen der Hubbewegung auf die ihm entgegenragende Kolbenstange 57 des einen oder anderen Dämpfungsgliedes

58 aufprallt, wie dies strichpunktiert bei 66 angedeutet ist. Ab diesem Moment wird das Dämpfungsglied 58 vom Abtriebsteil 22 bzw. vom Arbeitskolben 3 mitgenommen und es wird die bis dahin in der Dämpfungskammer 62 eingeschlossene Druckluft unter Hervorrufung der Dämpfungsbewegung verdrängt.

[0040] Gleichzeitig wird aber über die jeweils andere, durch das Steuerventil 8 auf Beaufschlagung geschaltete Steuerleitung hinweg Druckluft nicht nur in die eine Arbeitskammer, sondern auch in die an diese angeschlossene Dämpfungskammer 62 des zugeordneten Dämpfungszylinders 54 eingespeist. Dies führt dazu, dass das Dämpfungsglied 58 des momentan in Dämpfungshinsicht nicht aktiven Dämpfungszylinders 54 in die Bereitschaftsposition ausgefahren wird, so dass sie für eine Dämpfungsbewegung bei der umgekehrten Hubbewegung des Arbeitskolbens 3 zur Verfügung steht.

[0041] Das zuvor geschilderte Funktionsprinzip gilt sowohl für die Ausführungsform der Figur 3 als auch diejenige der Figur 4. Letztere zeichnet sich darüber hinaus allerdings noch dadurch aus, dass eine weitere Drossel 66 in die Verbindung zwischen die Dämpfungskammer 62 eines jeweiligen Dämpfungszylinders 54 und die damit verbundene Arbeitskammer 4, 5 eingeschaltet ist, und zwar so, dass diese weitere Drossel 66 außerhalb der Verbindung zwischen der betreffenden Arbeitskammer und der vorgeschalteten Drossel 48 liegt. Auf diese Weise wird erreicht, dass in der unmittelbaren Verbindung zwischen dem Steuerventil 8 und einer Arbeitskammer 4, 5 nur die für die Abluftdrosselung zuständige Drossel 48 angeordnet ist, während in der Verbindung zwischen dem Steuerventil 8 und einer jeweiligen Dämpfungskammer 62 zusätzlich zu der Drossel 48 auch noch die in Reihe geschaltete weitere Drossel 66 liegt.

[0042] Die weitere Drossel 66 beeinflusst nicht die Hubgeschwindigkeit des Arbeitskolbens 3, sondern wirkt sich lediglich auf die Dämpfungsintensität des angeschlossenen Dämpfungszylinders 54 aus. Somit können die Dämpfungsintensität der Dämpfungszylinder 54 und die Hubgeschwindigkeit des Arbeitskolbens 3 weitgehend unabhängig voneinander eingestellt werden. Eine verstärkte Dämpfung wirkt sich nicht auf die Hubgeschwindigkeit des Arbeitskolbens 3 außerhalb der Dämpfungsphase aus.

[0043] Der weiteren Drossel 66 ist zweckmäßigerweise ein weiteres Rückschlagventil 67 parallel geschaltet, das eine Druckluftströmung hin zur angeschlossenen Dämpfungskammer 62 zulässt und in der Gegenrichtung unterbindet. Auf diese Weise wird bei auf Beaufschlagung geschalteter Steuerleitung 6, 7 eine rasche Befüllung der Dämpfungskammer 62 mit Druckluft erreicht, weil die weitere Drossel 66 hierbei umgangen wird.

[0044] Während also bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 3 und 4 die Dämpfungskammer 62 eines jeweiligen Dämpfungszylinders 54 bei jeder Hubbewegung 15, 16 des Arbeitskolbens 3 mit ein und derselben Arbeitskammer 4 bzw. 5 in Fluidverbindung steht, so dass sie bei Beaufschlagung der angeschlossenen Ar-

beitskammer ebenfalls beaufschlagt und bei Entlüftung der angeschlossenen Arbeitskammer ebenfalls gedrosselt entlüftet wird, ist beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 eine dahingehende Verschaltung vorgesehen, dass bei Druckbeaufschlagung der jeweils einen Arbeitskammer 4, 5 eine Verbindung der Dämpfungskammer 62 des hier einzigen Dämpfungszylinders 54 mit der momentan entlüfteten anderen Arbeitskammer 5, 4 hervorgerufen wird.

[0045] Wie schon erläutert, führt beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 das Arbeitsteil 32 pro Hubbewegung des Arbeitskolbens 3 eine Oszillationsbewegung mit zwei einander entgegengesetzten Hubphasen aus, die dem Durchlaufen der beiden linearen Endabschnitte 42a, 42b der Bewegungsbahn 42 entsprechen. Der einzige Dämpfungszylinder 54 ist so angeordnet, dass lediglich zum Ende der jeweiligen zweiten Hubphase des Arbeitsteils 22 eine Dämpfungsphase zugeordnet ist. Bei der jeweiligen ersten Hubphase fährt das Dämpfungsglied 58 aus, um während der sich anschließenden zweiten Hubphase unter Ausführung der Dämpfungsbewegung 65 wieder einzufahren.

[0046] Die einzige Dämpfungskammer 62 ist nun durch Umschaltmittel 68 stromauf der in die beiden Steuerleitungen 6, 7 eingeschalteten Drosseln 48 an beide Steuerleitungen derart angeschlossen, dass die geschilderte Umschaltcharakteristik auftritt. Die Umschaltmittel 68 beinhalten vorzugsweise ein sogenanntes Zweidruckventil mit einem an die Dämpfungskammer 62 angeschlossenen Arbeitsanschluss 69 und zwei an je eine der beiden Steuerleitungen 6, 7 angeschlossenen Steueranschlüssen 73, 74. Durch den an den beiden Steueranschlüssen 73, 74 anliegenden Differenzdruck wird das Ventilglied 76 der Umschaltmittel 68 in jeweils eine von zwei möglichen Schaltstellungen geschaltet, wobei dann der den niedrigeren Druck aufweisende Steueranschluss mit dem Arbeitsanschluss 69 verbunden ist und der den höheren Druck aufweisende Steueranschluss abgesperrt ist.

[0047] Somit wird das als Umschaltventil fungierende Zweidruckventil über die durch das Steuerventil 8 momentan auf Beaufschlagung geschaltete Steuerleitung so umgeschaltet, dass die momentan auf Entlüftung geschaltete andere Steuerleitung mit der Dämpfungskammer 62 verbunden ist. Die einmal eingestellte Verbindung liegt während einer jeweiligen gesamten Hubbewegung 15 bzw. 16 des Arbeitskolbens 3 vor, also bei beiden hierbei stattfindenden Hubphasen des Arbeitsteils 22. Somit wird die Dämpfungskammer 62 pro Hubbewegung zunächst bei ausfahrendem Dämpfungsglied 58 mit Druckluft aus der momentan entlüfteten Steuerleitung gefüllt und wird bei der anschließenden Dämpfungsphase die in der Dämpfungskammer 62 befindliche Druckluft in die gleiche Steuerleitung zurück ausgestoßen, so dass sie über die zugeordnete Drossel 48 hinweg gedrosselt abströmt, bei gleichzeitiger Dämpfungswirkung.

[0048] Während bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 eine ständige Mitnahmeverbindung zwi-

schen dem Dämpfungsglied 58 und dem Arbeitsteil 22 und somit dem Arbeitskolben 3 vorliegt, kann hier auch eine nur lose Verbindung vorhanden sein, derart, dass das Arbeitsteil 22 nur in der Richtung der Dämpfungsbe-
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55

[0049] Das beschriebene Zusammenschalten einer Dämpfungskammer 62 und einer Arbeitskammer 4, 5 geschieht insbesondere dadurch, dass eine von der Dämpfungskammer 62 wegführende Zweigleitung 75 stromauf der Drossel 48 an die zugeordnete erste bzw. zweite Steuerleitung 6, 7 angeschlossen ist (Anschlussstelle 76). Es wäre allerdings auch möglich, die Zweigleitung 75 direkt in die zugeordnete Arbeitskammer 4, 5 einmünden zu lassen. Auf jeden Fall befindet sich bei der Ausführungsform der Figur 4 die weitere Drossel 66 im Verlauf der Zweigleitung 75.

Patentansprüche

1. Mit Druckluft betriebene Arbeitsvorrichtung, mit einem Pneumatiktrieb (1), dessen Arbeitskolben (3) durch von Steuermitteln (8) gesteuerte Druckluftbeaufschlagung wenigstens einer der von ihm begrenzten Arbeitskammern (4, 5) über eine an die betreffende Arbeitskammer (4, 5) angeschlossene, eine Drossel (48) enthaltene Steuerleitung (6, 7) hinweg oszillierend zu einander entgegengesetzten Hubbewegungen (15, 16) antreibbar ist, und mit mindestens einem pneumatischen Dämpfungszylinder (54), der ein eine Dämpfungskammer (62) begrenzendes bewegliches Dämpfungsglied (58) aufweist, das eine das Volumen der Dämpfungskammer (62) verringernde Dämpfungsbewegung (65) und eine dieser entgegengesetzte Ausfahrbewegung (64) ausführen kann, wobei es während einer Dämpfungphase zur Durchführung der Dämpfungsbewegung (65) antriebsmäßig direkt oder indirekt durch den Arbeitkolben (3) beaufschlagt ist, wobei der Pneumatiktrieb (1) und der mindestens eine Dämpfungszylinder (54) derart fluidtechnisch miteinander verschaltet sind, dass die Dämpfungskammer (62) während der Dämpfungsbewegung (65) des Dämpfungsgliedes (58) auf der den Steuermitteln (8) entgegengesetzten Stromaufseite der Drossel (48) mit der auf Entlüftung geschalteten Arbeitskammer (4 bzw. 5) verbunden ist und außerhalb der Dämpfungphase mit entweder ebenfalls einer auf Entlüftung geschalteten Arbeitskammer (4 bzw. 5) oder einer auf Beaufschlagung geschalteten Arbeitskammer (4 bzw. 5) des Pneumatiktriebes (1) in Verbindung steht.
2. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drossel (48) ein eine Druckluftströmung hin zur angeschlossenen Arbeitskammer (4, 5) zulassendes und in der Gegenrichtung sperrendes Rückschlagventil (52) parallel geschaltet ist.
3. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen die Drossel (48) und die Dämpfungskammer (62) des jeweiligen Dämpfungszylinders (54) außerhalb der zwischen der Drossel (48) und der zugeordneten Arbeitskammer (4, 5) vorliegenden Verbindung eine weitere Drossel (66) eingeschaltet ist.
4. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weiteren Drossel (66) ein eine Druckluftströmung hin zur Dämpfungskammer (62) zulassendes und in der Gegenrichtung sperrendes Rückschlagventil (67) parallel geschaltet ist.
5. Arbeitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungskammer (62) des mindestens einen Dämpfungszylinders (54) bei jeder Hubbewegung (15, 16) des Arbeitskolbens (3) mit ein und derselben Arbeitskammer (4, 5) in Fluidverbindung steht, derart, dass sie bei Beaufschlagung der angeschlossenen Arbeitskammer (4, 5) ebenfalls beaufschlagt und bei Entlüftung der angeschlossenen Arbeitskammer ebenfalls gedrosselt entlüftbar ist.
6. Arbeitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** zwei Dämpfungszylinder (54), von denen der eine für eine Dämpfungphase bei der einen Hubbewegung (15) und der andere für eine Dämpfungphase bei der entgegengesetzten anderen Hubbewegung (16) zuständig ist, wobei ihre Dämpfungskammern (62) stromauf der jeweils zugeordneten Drossel (48) an unterschiedliche der Arbeitskammern (4, 5) angeschlossen sind, derart, dass die Dämpfungskammern (62) im auf Beaufschlagung geschalteten Zustand der jeweils angeschlossenen Arbeitskammer (4, 5) ebenfalls beaufschlagt werden und **dadurch** das jeweils zugeordnete Dämpfungsglied (58) eine Druckbeaufschlagung im Ausfahrsinne erfährt, während im auf Entlüftung geschalteten Zustand einer Arbeitskammer (4, 5) auch die angeschlossene Dämpfungskammer (62) über die zugeordnete Drossel (48) hinweg ent-

lüftbar ist.

7. Arbeitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** Umschaltmittel (68), die bei Druckbeaufschlagung der jeweils einen Arbeitskammer (4 bzw. 5) eine Verbindung der Dämpfungskammer (62) des mindestens einen Dämpfungszylinders (54) mit der momentan entlüfteten anderen Arbeitskammer (5 bzw. 4) hervorrufen. 5
8. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltmittel (68) ein zum einen an die Dämpfungskammer (62) und zum anderen, stromauf der jeweils zugeordneten Drossel (48), an die beiden Arbeitskammern (4, 5) angeschlossenes, insbesondere als Zweidruckventil ausgebildetes Umschaltventil aufweisen, dessen Schaltstellung durch die zwischen den beiden Arbeitskammeranschlüssen (73, 74) herrschende Druckdifferenz vorgegeben wird. 10 15 20
9. Arbeitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitskolben (3) über ein durch ihn angetriebenes Arbeitsteil (22) indirekt mit dem Dämpfungsglied (58) des mindestens einen Dämpfungszylinders (54) zusammenwirkt. 25
10. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 9 in Verbindung mit Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsteil (22) pro Hubbewegung (15, 16) des Arbeitskolbens (3) eine Oszillationsbewegung mit zwei einander entgegengesetzten Hubphasen ausführt. 30 35
11. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich dem Ende einer Hubphase eine Dämpfungsphase zugeordnet ist.
12. Arbeitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungskammer (62) über eine Zweigleitung (75) an die zwischen den Steuermitteln (8) und der jeweiligen Arbeitskammer (4, 5) verlaufende Steuerleitung (6, 7) stromauf der in die Steuerleitung (6, 7) eingeschalteten Drossel (48) angeschlossen ist. 40 45
13. Arbeitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine Ausgestaltung als zur Umpositionierung von Teilen geeignetes Handhabungsgerät. 50
14. Arbeitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pneumatikantrieb ein Drehantrieb (1a) ist. 55
15. Arbeitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pneuma-

tikantrieb (1) ein Linearantrieb (1b) ist.

16. Arbeitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermittel (8) mindestens ein elektrisch betätigbares Steuerventil aufweisen.

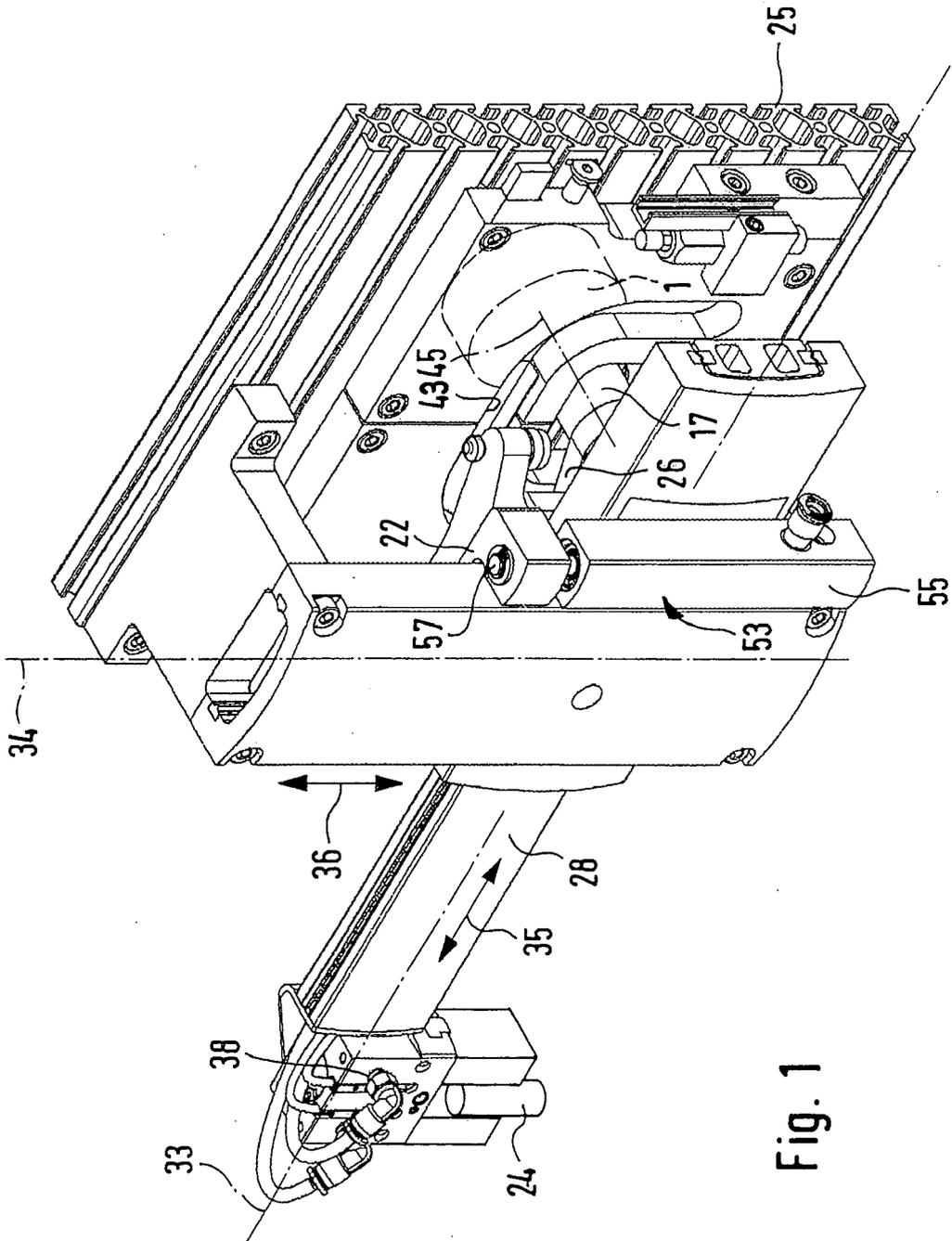


Fig. 1

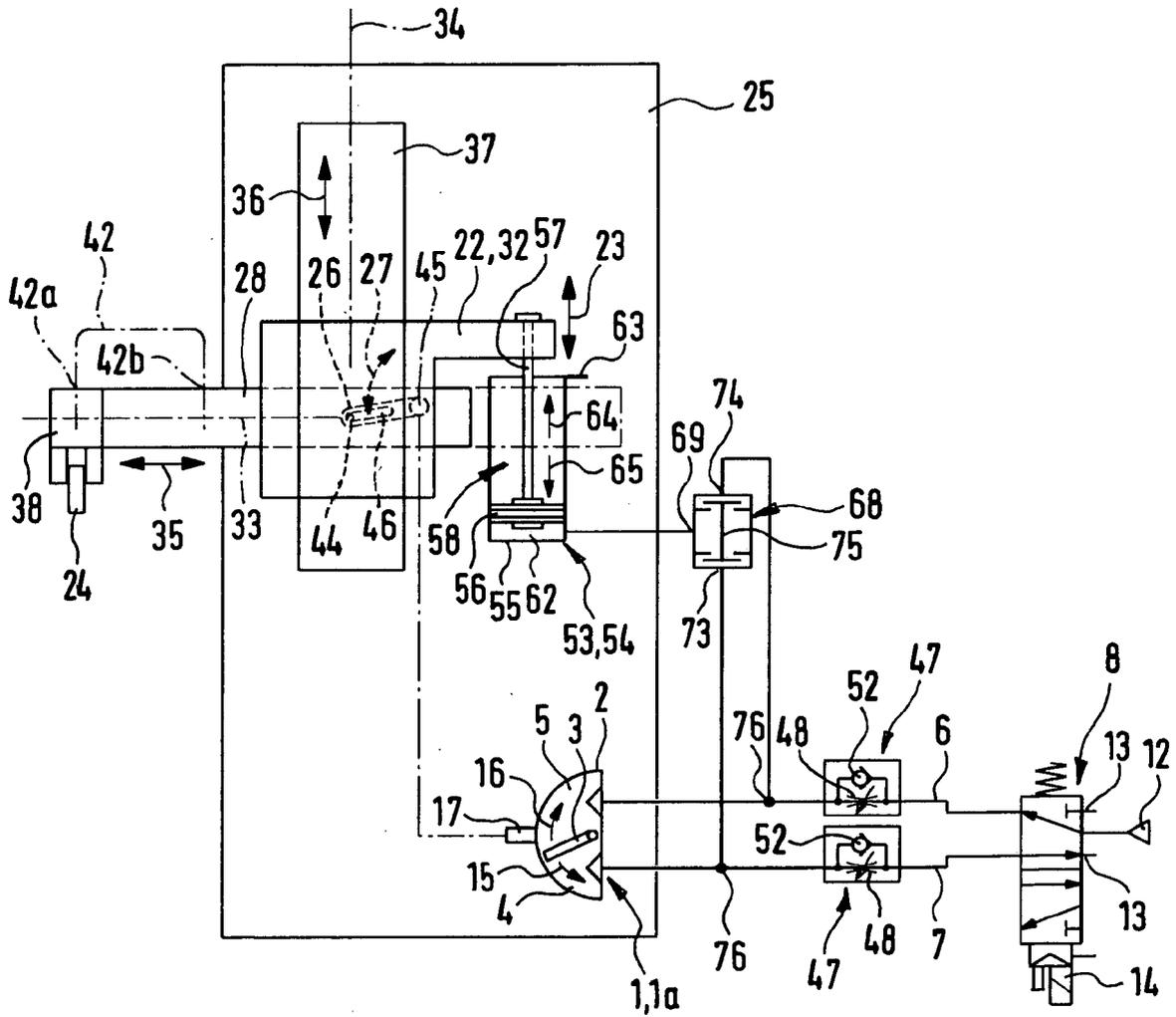


Fig. 2

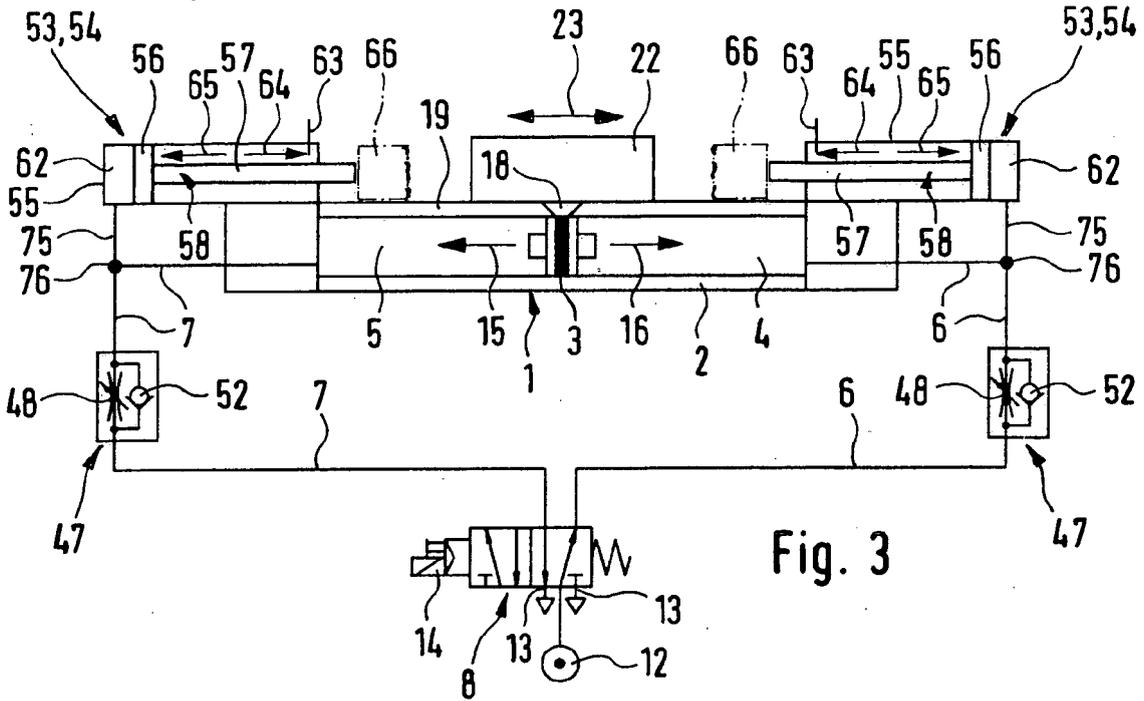


Fig. 3

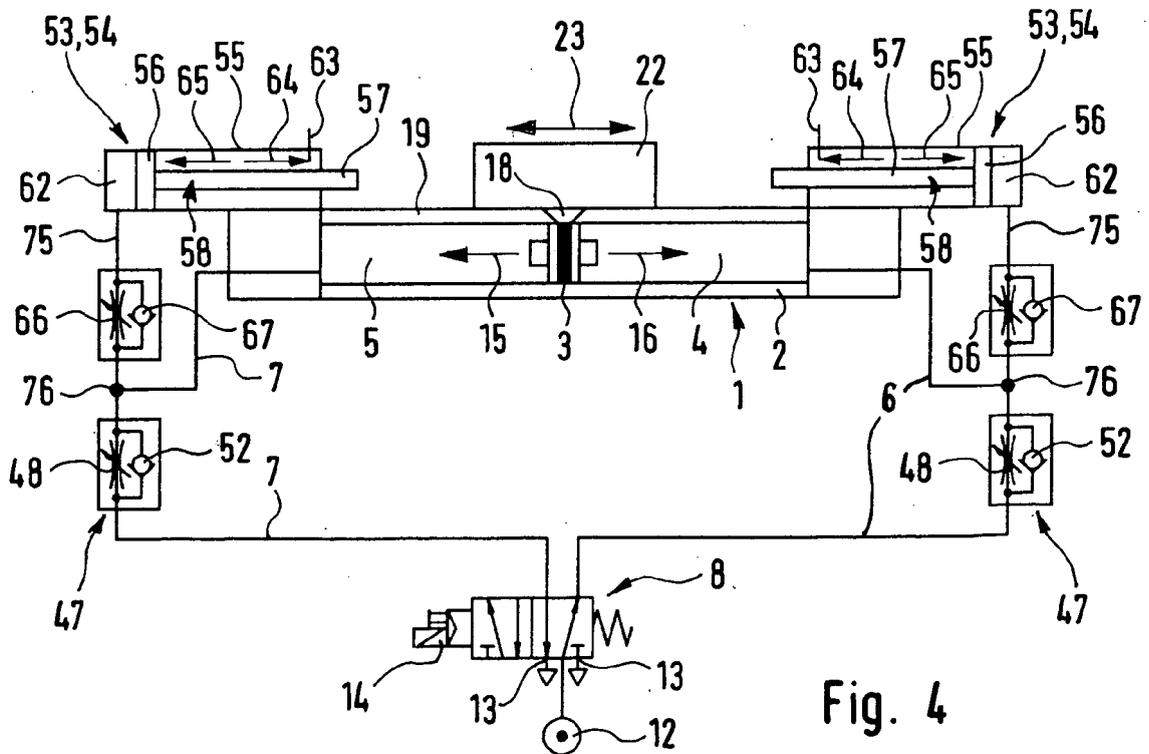


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DD 46 600 A (HELMHOLZ W.) 20. März 1966 (1966-03-20) * Spalten 1-3 *	1-16	INV. F15B15/22
A,D	WO 01/68490 A (FESTO AG & CO; FEYRER, THOMAS; THORWART, GERHARD; EISELE, HEINI, WILHE) 20. September 2001 (2001-09-20) * das ganze Dokument *	1-16	
A	US 4 858 898 A (NIIKURA ET AL) 22. August 1989 (1989-08-22) * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 5, Zeile 66; Abbildung 3 *	1	
A	DE 37 18 858 A1 (AROS HYDRAULIK GMBH) 22. Dezember 1988 (1988-12-22) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 46; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B B65G B23Q B25J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Mai 2006	Prüfer Busto, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 00 2702

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DD 46600	A	KEINE	

WO 0168490	A	20-09-2001	DE 20004746 U1 10-08-2000
			EP 1272409 A1 08-01-2003
			JP 2003526530 T 09-09-2003
			US 2003049103 A1 13-03-2003

US 4858898	A	22-08-1989	DE 3900899 A1 27-07-1989
			FR 2646476 A1 02-11-1990
			GB 2230583 A 24-10-1990
			JP 1188734 A 28-07-1989
			JP 2575439 B2 22-01-1997

DE 3718858	A1	22-12-1988	DE 8708011 U1 27-08-1987

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0168490 A1 [0002]
- DE 3941255 C2 [0013] [0019]
- EP 1426623 A [0020]