

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 434 100 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90125330.2**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 33/88**

(22) Anmeldetag: **22.12.90**

(30) Priorität: **22.12.89 DE 3942568**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.06.91 Patentblatt 91/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **Sachsenwerk Aktiengesellschaft**
Einhauser Strasse 9
W-8400 Regensburg 1(DE)

(72) Erfinder: **Heinzelmann, Werner**
Kaiser-Friedrich-Allee 15
W-8400 Regensburg(DE)
Erfinder: **Illmann, Peter, Dipl.-Ing.**
Friedrich-Ebert-Strasse 9/b
W-8400 Regensburg(DE)
Erfinder: **Reichl, Erwin, Dipl.-Ing.**
Spessartstrasse 4
W-8401 Tegernheim(DE)

(74) Vertreter: **Breiter, Achim, Dipl.-Ing.**
AEG Aktiengesellschaft, Theodor-Stern-Kai 1
W-6000 Frankfurt am Main 70(DE)

(54) **Druckgasschalter.**

(57) Ein Druckgasschalter mit einem beweglichen Kontakt (7) und einem feststehenden Gegenkontakt (12) ist mit einer Kolbenblaseinrichtung (9, 10) ausgestattet, wobei vom Blasgehäuse eine in den Weg des Schaltlichtbogens gerichtete Blasdüse (13) vorgesehen ist. Um bei einfachem Aufbau eine wirkungsvolle Beblasung des Lichtbogens zu erzielen, umschließt das Blasgehäuse (1) den beweglichen Kontakt (7), wobei die Blasdüse in Schwenkrichtung auf den Gegenkontakt (12) weist und denselben in der Einschaltstellung coaxial umschließt.

EP 0 434 100 A2

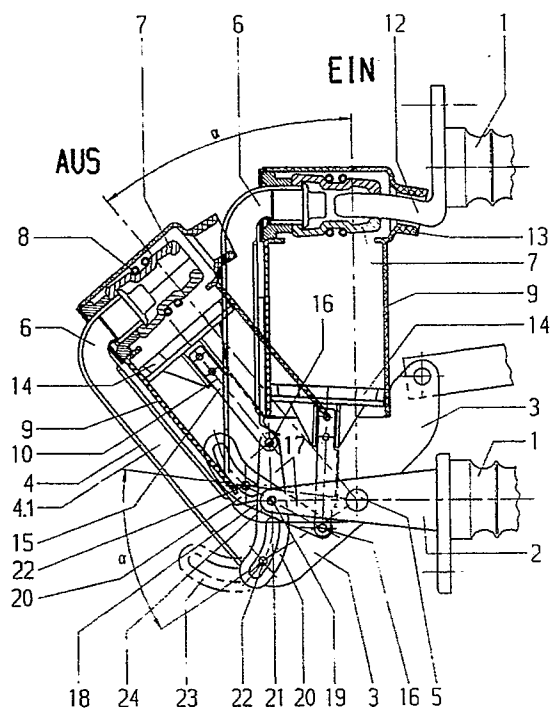


FIG.1

DRUCKGASSCHALTER

Die Erfindung betrifft einen Druckgasschalter gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Bei einem bekannten Druckgasschalter dieser Art (DE-AS 10 62 789) befindet sich am freien Ende eines schwenkbeweglich gelagerten Kontaktarms ein dementsprechend bewegliches Kontaktstück, das in der Schließstellung nach Art eines Messers zwischen Kontaktlamellen eines feststehenden Gegenkontakts greift. Am Kontaktarm greift eine Kuppelstange an, die mit einer Antriebseinrichtung in Verbindung steht. Am Kontaktarm sitzt außerdem ein starr daran festgesetztes Blasgehäuse einer Kolbenblaseinrichtung, wobei das Blasgehäuse als sektorförmiger Zylinder ausgebildet ist, in dessen Kreisbogenmittelpunkt ein angepaßter Schwenkolben schwenkbeweglich gelagert ist. Die Schwenkachse der Kolbenblaseinrichtung ist dabei identisch mit der des Kontaktarms. Als Antriebsverbindung zwischen dem Blasgehäuse und dem Kolben dient ein Doppellenkergetriebe, das einerseits mit dem Kontaktarm und andererseits mit dem Kolben verbunden ist, wobei die zweiten Enden der Lenker an einer zusätzlichen, frei schwenkbar gelagerten Exzenterlasche drehbar gelagert sind. Beim Verschwenken des Kontaktarms im Sinne einer Öffnung der elektrischen Kontakte wird über das die Doppellenker umfassende Hebelgetriebe der Kolben zunächst gegen die Schwenkrichtung des Blasgehäuses bewegt, so daß am Beginn des Schwenkwinkels eine überproportionale Komprimierung der Luft im Blasgehäuse stattfindet.

Die so verdichtete Luft wird über ein an das Blasgehäuse angesetztes Blasrohr ausgestoßen, dessen freies Ende als Blasdüse parallel zum Kontaktarm zum beweglichen Kontakt hin gerichtet ist. Es erfolgt dadurch eine Beblasung radial zum Bewegungsbogen des beweglichen Kontaktstücks bzw. quer zur Längsachse des sich bildenden Lichtbogens. Abgesehen vom erheblichen baulichen Aufwand für die Kolbenblaseinrichtung mit dem Doppellenkergetriebe wird der erzeugte Blasluftstrom für die Löschung des Lichtbogens nur unzureichend genutzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Druckgasschalter gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs Maßnahmen zu treffen, durch welche bei einfachem Aufbau eine verbesserte Beblasung des Lichtbogens erzielt wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs. Andere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

Bei einem Aufbau eines Druckgasschalters gemäß der Erfindung wird der bewegliche Kontakt in

den Kühlluftstrom eingebunden und die komprimierte Luft in Richtung des Schwenkbogens durch die den feststehenden Kontakt zunächst coaxial umschließende Blasdüse entgegen der Schwenkrichtung beim Kontaktöffnungsvorgang ausgestoßen. Da der feststehende Kontakt die Blasdüse im ersten Bereich des Schwenkwinkels noch weitgehend verschließt, tritt eine erhöhte Komprimierung der Luft im Blasgehäuse ein, so daß beim Austritt des feststehenden Kontakts aus der Blasdüse ein intensiver Kühlluftstrom in Achsrichtung des entstehenden Lichtbogens ausgestoßen wird. Der Lichtbogen erfährt dadurch zumindest über einen Teil seiner Länge eine umfassende Kühlung durch die Löschmittelströmung. Zudem lassen sich einfache federnde Rundkontakthülsen und Fingerkontakte verwenden.

Das Blasgehäuse ist vorzugsweise zylindrisch ausgebildet und umschließt mit seinem außerhalb des Kolbenhubs liegenden Bodenbereich den beweglichen Kontakt, der insbesondere mit radialem Abstand vom Innengehäuse angeordnet ist, so daß ein Strömungskanal für das Löschmittelgas gebildet ist. Der bewegliche Kontakt ist vorzugsweise U-förmig ausgebildet, wodurch das Blasgehäuse zwischen den Schenkeln angeordnet werden kann und sich parallel zum Verbindungssteg der Schenkel erstreckt. Die U-Form des Kontaktarms verbessert dabei das elektrodynamische Verhalten bei Belastung mit Kurzschlußströmen, weil die auftretenden Stromkräfte im Sinne einer Öffnung der Kontakt wirken. Zudem ergibt sich eine günstige Ausnutzung des Raumes zwischen den Schenkeln und ein symmetrischer Aufbau in bezug auf die Schwenkebene. Der Kolben kann dabei als Schubkolben ausgebildet werden, der über eine axial gerichtete Schubstange an ein Ende eines zweiarmligen Steuerhebels angelenkt ist, dessen zweiter Arm über ein Langloch mit einem am schwenkbar gelagerten Hebel festgesetzten Stift in Eingriff steht. Der Steuerhebel sitzt am freien Ende eines den beweglichen Kontaktarm lagernden Tragarms, wobei die Lagerstelle so gewählt ist, daß zu Beginn des Schwenkwinkels bei der Öffnungsbewegung eine erhöhte Stellgeschwindigkeit des Kolbens erzielt wird. Das Langloch ist dabei vorzugsweise bogenförmig ausgebildet, in der Weise, daß der Kolbenhub gegenüber einer geraden Langlochführung vergrößert wird. Um die Pendelbewegung der Schubstange mit dem Kolben klein zu halten, kann die Länge des mit der Schubstange verbundenen Arms des Steuerhebels so bemessen sein, daß der Gelenkpunkt zwischen beiden Teilen zweimal die Längsachse des Blasgehäuses schneidet. Die Krafteinlenkpunkte am Steuerhebel sind im übrigen

so gewählt, daß eine beträchtliche Wegübersetzung zur Erzielung eines großen Hubes erreicht wird.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Skizzen von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt:

- Fig. 1 einen Druckgasschalter mit U-förmigem Kontaktarm und integrierter Kolbenblaseinrichtung in eingeschalteter bzw. ausgeschalteter Stellung,
- Fig. 2 einen im wesentlichen geraden beweglichen Kontaktarm mit asymmetrisch angeordneter Kolbenblaseinrichtung in Aus-Stellung und
- Fig. 3 den Druckgasschalter gemäß Fig. 2 in Ein-Stellung.

Ein Isolierstützer 1 trägt einen im wesentlichen waagrecht abstehenden Tragarm 2, an dem ein Schenkel 3 eines U-förmig ausgebildeten Kontaktarms 4 um einen Drehpunkt 5 schwenkbar gelagert ist. Der andere Schenkel 6 trägt an seinem freien Ende einen aus Segmenten zusammengesetzten Ringkontakt 7, der durch Federn 8 zur Erzeugung des notwendigen Kontaktdrucks radial zusammengedrückt wird. Zwischen den Schenkeln 3, 8 befindet sich ein Blasgehäuse 9, das zylinderförmig ausgebildet ist und dessen Achse 10 etwa parallel zu dem die Schenkel 3, 6 verbindenden Steg des Kontaktarms 4 verläuft. Das Blasgehäuse 9 ist zum schwenkbar angelenkten Schenkel 3 hin offen und umschließt mit seinem gegenüberliegenden Bodenbereich den Kontakt 7, der in der Einschaltstellung einen fingerartigen, in Schwenkrichtung des Kontakts 7 sich erstreckenden feststehenden Gegenkontakt 12 elektrisch leitend umschließt. Eine im Bereich des beweglichen Kontakts 7 an das Blasgehäuse 9 angeformte Blasdüse 13 erstreckt sich von dem Kontakt 7 weg konzentrisch zum Gegenkontakt 12 und umgibt denselben mit geringem radialem Abstand. Innerhalb des Blasgehäuses 9 ist ein in Richtung der Achse 10 verschiebbarer Kolben 14 angeordnet, der an seiner dem angelenkten Schenkel 3 zugewandten Seite mit einer in Richtung der Achse 10 verlaufenden Schubstange 15 versehen ist. Die Schubstange 15 reicht bei in das Blasgehäuse 9 eingetauchtem Kolben 14 bis etwa zur Öffnung des Blasgehäuses im Bereich des Schenkels 3. Am betreffenden Ende ist über einen Anlenkpunkt 16 ein Arm 17 eines zweiarmigen Steuerhebels 18 angelenkt, der um eine ebenfalls am Tragarm 2 vorgesehene Lagerstelle 19 schwenkbar ist. Die Lagerstelle 19 liegt dabei in bezug auf die Achse 10 des Blasgehäuses 9 dem Drehpunkt 5 gegenüber und damit im Bereich des Steges 4.1. Der andere Arm 20 des Steuerhebels 18 weist ein in Längsrichtung des Arms verlaufendes Langloch 21 auf, in das ein am Übergang vom Schenkel 3 zum Steg 4.1 angeord-

neter Stift 22 eingreift.

Der Steuerhebel 18 ist dabei so ausgebildet und angeordnet, daß der Kolben 14 in der Einstellung der Kontakte 7, 12 nahe am angelenkten Schenkel 3 innerhalb des Blasgehäuses 9 steht. Der Abstand zwischen seinem Anlenkpunkt 16 und der Lagerstelle 19 ist dabei kürzer als der radiale Abstand zwischen der Lagerstelle 10 und dem Stift 22 am Schenkel 3. Dabei steht der Stift 22 im Bereich des inneren Endes des Langlochs 21. Sobald eine nicht dargestellte Antriebseinrichtung den Kontaktarm 4 aus der in Fig. 1 dargestellten senkrechten Lage (Ein-Stellung) in die nach links geneigte Lage (Aus-Stellung) zu schwenken beginnt, wird über den Stift 22 der Steuerhebel 18 mitgenommen, der aufgrund der vorerwähnten radialen Abstandsverhältnisse eine Schwenkwegübersetzung bewirkt. Dadurch wird der Kolben 14 über die Schubstange 15 zu Beginn der Schwenkbewegung mit erhöhter Geschwindigkeit in das Blasgehäuse 9 hineingestoßen. Nachdem die Blasdüse 13 den Gegenkontakt 12 relativ dicht umschließt, tritt nur eine geringe Leckströmung über die Blasdüse aus, so daß sich im Blasgehäuse ein schneller Druckanstieg ausbildet. Sobald demnach der Gegenkontakt 12 die Blasdüse 13 verläßt, wird der gezogene Lichtbogen von einer starken Löschgasströmung beblasen und damit zur Löschung gekühlt. Bei der weiteren Schwenkbewegung vergrößert sich der radiale Abstand des Stifts 22 von der Lagerstelle 19, so daß die Kolbenbewegung gegenüber der Anfangsbewegung vermindert wird. Dabei ist die Anordnung des Stifts 22 so getroffen, daß sich während des Anfangsbereichs des Schwenkwinkels zunächst keine wesentliche radiale Abstandveränderung gegenüber der Lagerstelle 19 ergibt. Der Stift 22 befindet sich demzufolge in der Aus-Stellung in Schwenkrichtung vor der Verbindungslinie des Drehpunkts 5 mit der Lagerstelle 19 und bewegt sich erst im Verlauf der weiteren Schwenkbewegung auf die gegenüberliegende Seite. In der Aus-Stellung der Kontakte 7, 12 steht im übrigen die Achse der Schubstange 15 bzw. des Blasgehäuses 9 etwa mittig und senkrecht zur Verbindungslinie der Lagerstelle 19 und des Drehpunkts 15 am Tragarm 2.

Um bei relativ kleinem Schwenkwinkel zwischen der Ein-Stellung und der Aus-Stellung den vollen Kolbenhub sicherzustellen, ist das Langloch 21 im Arm 20 des Steuerhebels 18 entgegen der beim Ausschalten herrschenden Schwenkrichtung bogenförmig ausgebildet. Das Langloch 21 kann jedoch zum gleichen Zweck auch geradlinig aber gegenüber der Achse des Arms 17 gegen die Schwenkrichtung geneigt sein. Darüber hinaus kann das Langloch auch einen weiteren Abschnitt 23 aufweisen, der etwa konzentrisch zur Lagerstelle 19 des Steuerhebels 18 verläuft. Dann kann nach

Erreichen der Aus-Stellung der Kontaktarm 4.1 ohne eine Verschiebung des Kolbens 14 in eine dritte Schaltstellung weitergeschwenkt werden, in welcher beispielsweise ein Erdungskontakt geschlossen wird.

Gemäß den Figuren 2 u. 3 kann der Druckgasschalter im Gegensatz zur annähernd symmetrischen Anordnung nach Fig. 1 auch so aufgebaut sein, daß das Blasgehäuse 9 in unsymmetrischer Anordnung seitlich neben dem beweglichen Kontaktarm 4 liegt. Unabhängig davon ist die Anordnung so getroffen, daß die Achse 10 des Blasgehäuses 9 und der Drehpunkt 5 des Kontaktarms 4 in einer Flucht liegen. Um auch hier bei geringem Schwenkwinkel zwischen Ein- u. Aus-Stellung der Kontakte 7, 12 einen ausreichend großen Hub des Kolbens 14 zu erzielen, ist die Lagerstelle 19 an dem vom Isolierstützer 1 ausgehenden und über die Lagerstelle 5 hinausreichenden Ende 24 des Tragarms 2 gegenüber der Ausbildung nach Fig. 1 in Schwenkrichtung um den halben maximalen Schwenkwinkel des Kontaktarms 4 nach unten versetzt. Bei geschlossenen Kontakten 7, 12 verläuft dabei die Verbindungslinie zwischen dem Drehpunkt 5 und dem Stift 22 senkrecht zur Achse 10 des Blasgehäuses 9. Der Anlenkpunkt 16 des Steuerhebels 18 an der Schubstange 15 liegt in diesem Betriebspunkt unterhalb des Drehpunkts 5. Nach einem Schwenkwinkel von etwa 45° liegt dann der Anlenkpunkt 16 etwa senkrecht oberhalb der Lagerstelle 19. Als Antrieb ist hierbei eine Antriebsstange 25 vorgesehen, die am schwenkbaren Kontaktarm 4 angelenkt ist.

Damit die Schubstange 15 bzw. der Kolben 14 während der Schwenkbewegung nur geringe Pendelbewegungen ausführt, ist der senkrechte Abstand zwischen der Achse 10 des Blasgehäuses 9 und der Lagerstelle 19 kürzer als zwischen der Lagerstelle 19 und dem Anlenkpunkt 16. Außerdem liegt dann der Anlenkpunkt 16 in den Endlagen des Kontaktarm-Schwenkwinkels auf der der Lagerstelle 19 zugewandten Seite der Achse 10 zwischen dem beweglichen Kontakt 4 und dem Drehpunkt 5. Während des Schwenkens schneidet dann der Anlenkpunkt 16 zweimal die Achselinie 10, so daß die Schubstange 15 nur eine geringe Abweichung von der Lage der Achse 10 während des Schwenkens erfährt. Für die Schubstange 10 ist dann eine zusätzliche Gleitlagerung und ein Zwischenlenker nicht erforderlich.

Es sind somit einfache Anordnungen zur Erzeugung einer Löschmittelströmung mit großer Hublänge eines Kolbens und weitgehend zentrischer axialer Krafteinleitung in die Schubstange des Kolbens geschaffen, wobei die Mittel zur Erzeugung der Löschmittelströmung am beweglichen Kontakt angebracht sind, um eine unmittelbar im Bereich desselben wirksame Löschmittelströmung zu er-

zeugen. Auch werden dadurch isolationsmindernde Einflüsse auf die Kolbenblaseinrichtung vermieden. Zudem wird bei der Führung der Schubstange in einer Pendelbewegung um die Achse 10 eine weitgehende Geradföhrung des Kolbens 14 sichergestellt, wobei letzterer einstückig und ohne zusätzliche Führung ausgestaltet werden kann. Bei der Ausführung nach Fig. 1 wird zudem eine sehr geringe spannungsföhrnde Breite des beweglichen Kontaktarms realisiert.

Ansprüche

1. Druckgasschalter mit einem Kontakt an einem schwenkbeweglich gelagerten, antreibbaren Kontaktarm, welcher eine Kolbenblaseinrichtung trägt, deren Blasgehäuse starr und deren Kolben über ein Hebelgetriebe mit dem Kontaktarm verbunden ist, mit einer vom Blasgehäuse ausgehenden, in den Weg des Lichtbogens gerichteten Blasdüse sowie mit einem feststehenden Gegenkontakt, der sich in Schwenkrichtung des beweglichen Kontakts erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß das Blasgehäuse (1) den beweglichen Kontakt (7) umschließt und daß die Blasdüse (13) ausgehend vom beweglichen Kontakt (7) in Schwenkrichtung auf den Gegenkontakt (12) weist sowie denselben in der Einschaltstellung coaxial umschließt.
2. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Blasgehäuse (9) im Bereich des Kolbens (14) zylindrisch ausgebildet ist und im übrigen Bereich der Kontur des beweglichen Kontakts (7) weitgehend angepaßt ist und denselben mit radialem Abstand umschließt.
3. Druckgasschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Kontaktarm (4) U-förmig ausgebildet ist, wobei ein Schenkel (3) um einen ortsfesten Drehpunkt (5) schwenkbar gelagert ist und der andere Schenkel (6) am freien Ende den Kontakt (7) trägt und daß zwischen den Schenkeln (3, 6) das Blasgehäuse (9) angeordnet ist, dessen Achse (10) parallel zu dem die Schenkel (3, 6) verbindenden Steg (11) verläuft.
4. Druckgasschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbar gelagerte Schenkel (3) im Bereich seines freien Endes an einem Drehpunkt (5) eines Tragarms (2) angelenkt ist, dessen freies Ende zum die Schenkel (3, 6) verbindenden Steg (4.1) gerichtet ist und eine Lagerstelle (19) für einen zweiarmigen Steuerhebel (18) aufweist, an

dessen einem Arm (17) eine Schubstange (15) des Kolbens (14) angelenkt ist und dessen anderer Arm (20) ein Langloch (21) aufweist, in das ein am beweglichen Kontaktarm (4) vorgesehener Stift (22) eingreift, daß die Achse der Schubstange (15) etwa mittig und senkrecht zur Verbindungslinie der Lagerstelle (19) und des Drehpunkts (5) am Tragarm (2) steht, wenn die Kontakte (7, 12) geschlossen sind, wobei der radiale Abstand von der Lagerstelle (19) des Steuerhebels (18) zum Stift (22) kürzer als zum Anlenkpunkt (16) der Kolbenstange (15) ist.

der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Langloch (21) einen etwa konzentrisch zur Lagerstelle (19) des Steuerhebels (18) verlaufenden Abschnitt (23) aufweist.

5. Druckgasschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (10) des Blasgehäuses (9) und der Drehpunkt (5) des Kontaktarms (4) in einer Flucht liegen, daß der Drehpunkt (5) an einem Tragarm (2) vorgesehen ist, der an seinem freien, in Richtung des feststehenden Kontakts (12) weiterlaufenden Ende (24) eine Lagerstelle (19) für einen zweiarmigen Steuerhebel (18) aufweist, der einseitig mit der Schubstange (15) des Kolbens (14) gelenkig verbunden ist und dessen anderer Arm (20) ein Langloch (2) aufweist, in das ein am beweglichen Kontaktarm (4) festgesetzter Stift (22) eingreift und daß bei geschlossenen Kontakten (7, 12) die Verbindungslinie zwischen dem Drehpunkt (5) und dem Stift (22) senkrecht zur Achse (10) des Zylindergehäuses (9) verläuft und demgegenüber die Verbindungslinie zwischen dem Drehpunkt (5) und der Lagerstelle (19) um den halben, in Ausschwenkrichtung maximalen Schwenkwinkel des beweglichen Kontaktarms nach unten geneigt ist, wobei der Anlenkpunkt (16) des Steuerhebels (18) an der Schubstange (15) unterhalb des Drehpunkts (5) liegt.
6. Druckgasschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der senkrechte Abstand zwischen der Achse (10) des Blasgehäuses (9) und der Lagerstelle (19) kürzer als zwischen der Lagerstelle (19) und dem Anlenkpunkt (16) ist und daß der Anlenkpunkt (16) in den Endlagen des Kontaktarm-Schwenkwinkels auf der der Lagerstelle (19) zugewandten Seite der Achse (10) zwischen dem beweglichen Kontakt (4) und dem Drehpunkt (5) liegt.
7. Druckgasschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Langloch (21) im Steuerhebel (18) bogenförmig gegen die Schwenkrichtung beim Kontakt-Öffnungsschwenkvorgang verläuft.
8. Druckgasschalter nach Anspruch 1 oder einem

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

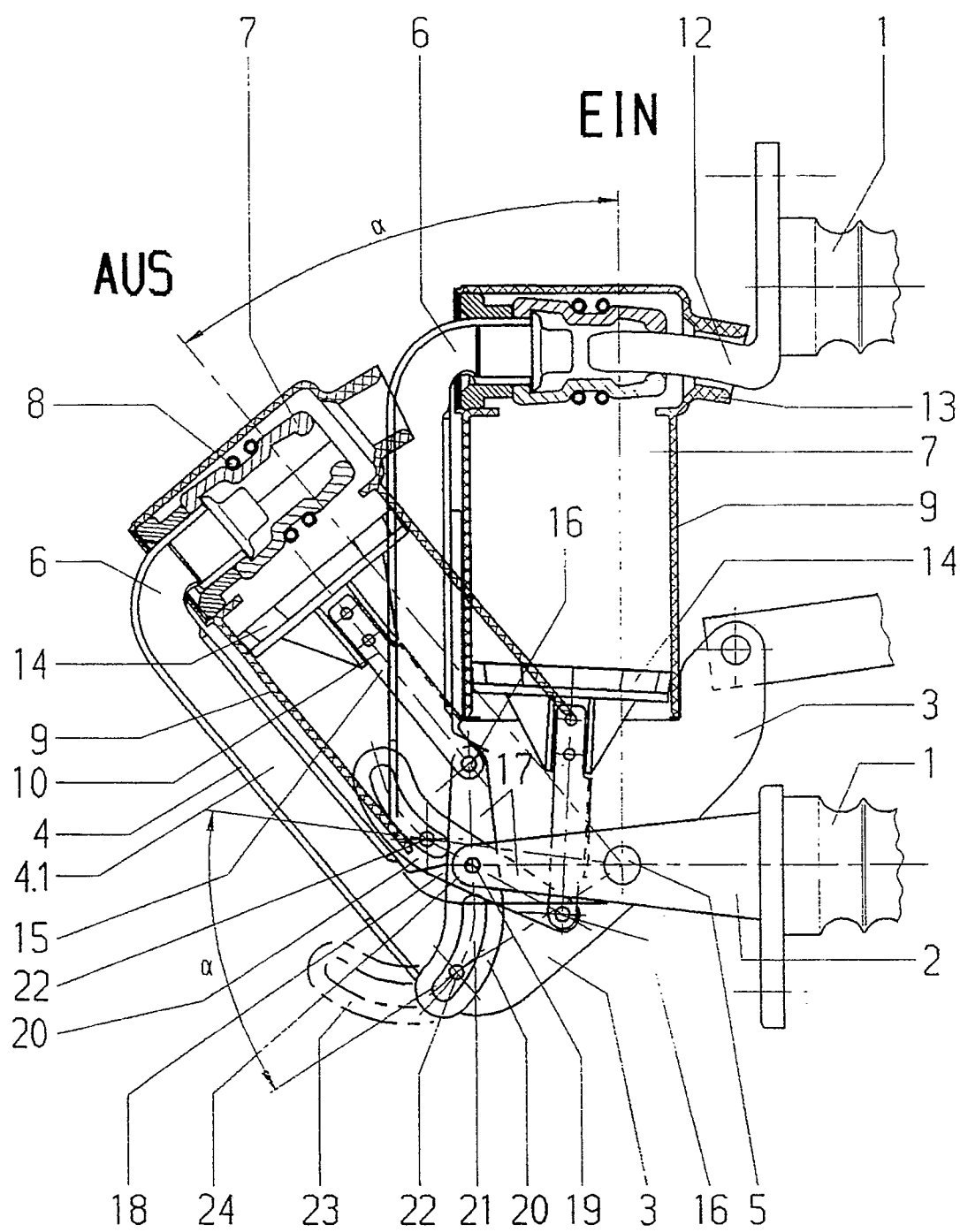


FIG. 1

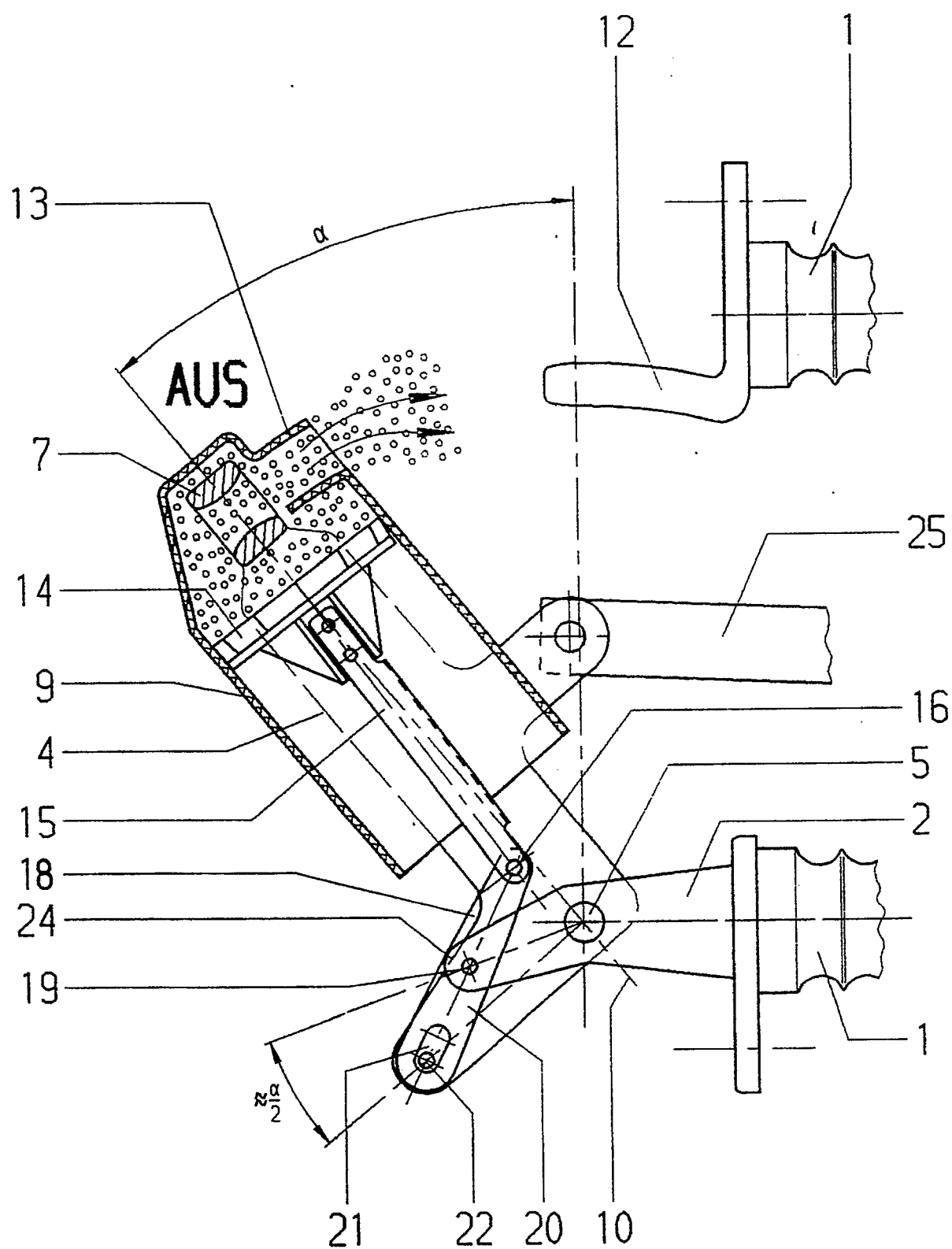


FIG. 2

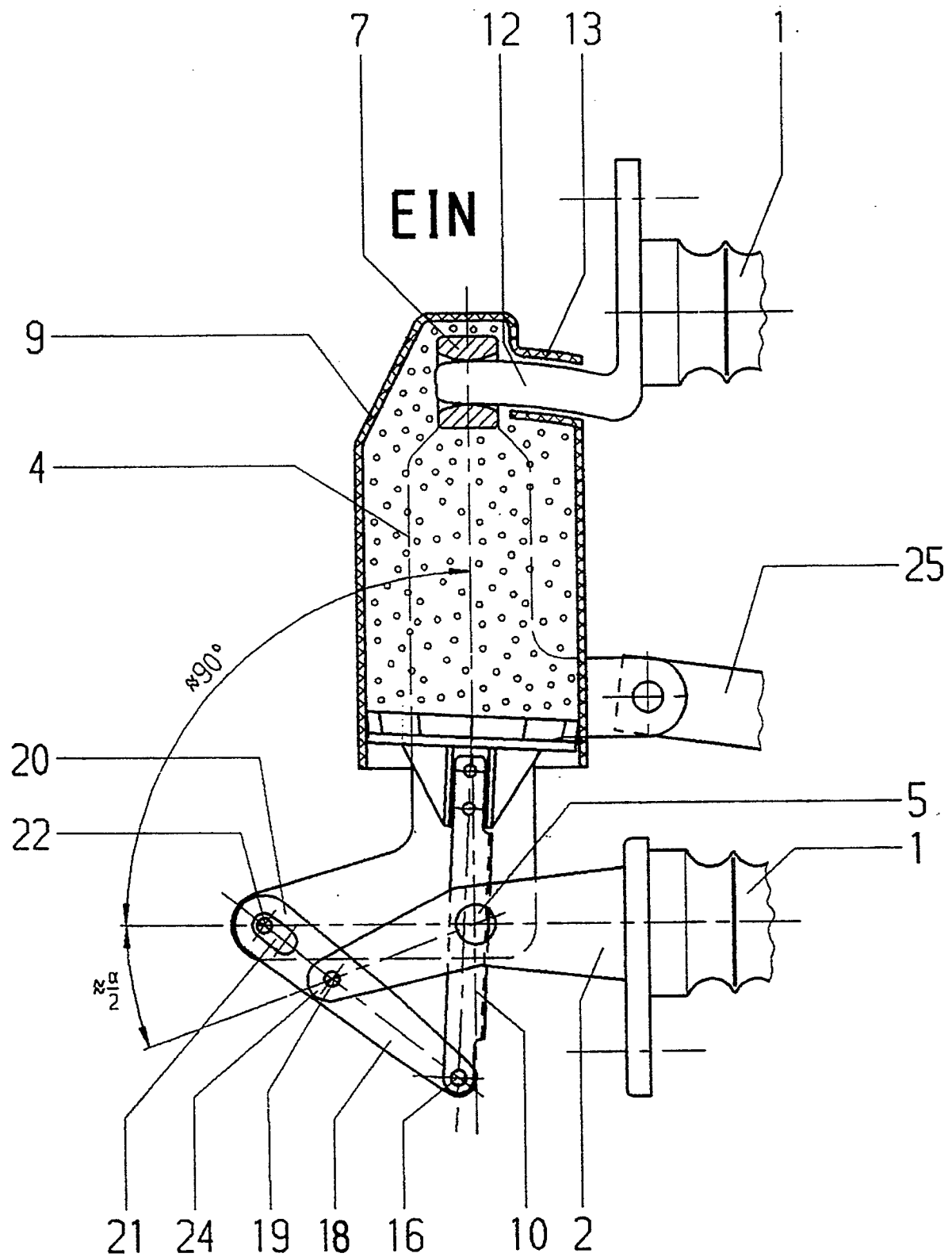


FIG. 3