CH 660 931 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 660 931 A5

(51) Int. Cl.⁴: H 01 H 33/42

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 1689/83

(22) Anmeldungsdatum: 28.03.1983

(24) Patent erteilt: 29.05.1987

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.05.1987

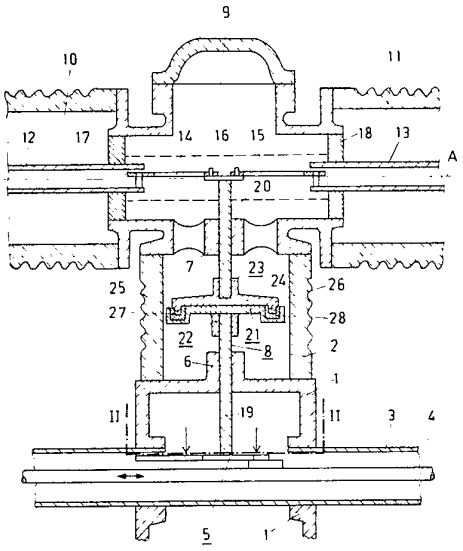
(73) Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden

(72) Erfinder:
Perrenoud, Blaise, La Neuveville

(54) Hochspannungsschalter.

(57) Ein Hochspannungsschalter weist ein auf einem Stützisolator (2) angeordnetes Gehäuse (9) mit mindestens einer am Gehäuse (9) befestigten Schalteinrichtung (10, 11) auf. Die beweglichen Schaltstücke (12, 13) sind über Betätigungsteile mit einem im Stützisolator (2) geführten und von einem Antrieb bewegten Antriebsübertragungselement gekoppelt. Bei diesem Schalter soll eine rasche und sichere Übertragung der Antriebskräfte auf die beweglichen Schaltstücke (12, 13) gewährleistet sein, ohne dass zusätzliche Dämpfungsmassnahmen notwendig sind. Dies wird dadurch erreicht, dass das Antriebsübertragungselement als Kurbelwelle (8) einer von einer ersten Kurbel gesteuerten zweiten Kurbel ausgebildet ist.

Ein solcher Schalter kann sehr grosse bewegte Massen aufweisen und zeichnet sich durch zwei ausgeprägte Totpunktlagen in der Ein- und Ausschaltstellung aus. Er ist insbesondere als mehrphasiger Generatorschalter mit mehreren Schalterpolen geeignet, da dank der ausgeprägten Totpunktlagen jedes Pols auch bei grösseren, herstellungsbedingten Abweichungen der einzelnen Antriebsübertragungselemente untereinander stets eine genaue Einhaltung der Ein- und Ausschaltstellungen aller drei Phasen gleichzeitig möglich ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hochspannungsschalter mit mindestens einem jeweils auf einem Stützisolator (2) angeordneten Gehäuse (9) und mindestens einer am Gehäuse (9) befestigten Schalteinrichtung (10, 11), deren von einem Betätigungsteil bewegtes Schaltstück (12, 13) mit einem im Stützisolator (2) geführten und von einem Antrieb bewegten Antriebsübertragungselement gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsübertragungselement als Kurbelwelle (8) einer von einer ersten Kurbel (30) gesteuerten zweiten Kurbel (31) ausgebildet ist.

2. Hochspannungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kurbel (30) von einer Pleuelstange (4) des Antriebs betätigt ist und über eine weitere Pleuelstange (32) mit der zweiten Kurbel (31) gekoppelt ist.

3. Hochspannungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelhalbmesser (r, R), die Länge (l) der zwischen den Kurbeln (30, 31) vorgesehenen Pleuelstange (32) und der Abstand der drehbar gelagerten Kurbelachsen (29, 8) derart bemessen sind, dass die zweite Kurbel (31) eine Drehung von ca. 180° ausführt, wenn die erste Kurbel (30) von einer ersten, einen spitzen Winkel mit der Pleuelstange (4) des Antriebs einschliessenden Vorzugslage in eine zweite, einen stumpfen Winkel mit der Pleuelstange (4) des Antriebs einschliessenden Vorzugslage übergeht.

4. Hochspannungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelwelle (8) zwei Teilkoppelwellen (19, 20) aufweist, welche auf einer Isolierstoffscheibe (21) abgestützt sind.

5. Hochspannungsschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierstoffscheibe (21) in ihrem Randbereich auf der Über- und auf der Unterseite jeweils zwei einander diametral gegenüberstehende Metallbuchsen (27, 28) aufweist.

6. Hochspannungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit zwei am Gehäuse (9) befestigten Schalteinrichtungen (10, 11), deren bewegliche Schaltstücke (12, 13) längs einer gemeinsamen Achse verschiebbar angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelwelle (8) mit einer Exzenterscheibe (16) verbunden ist, welche mit den als gegensinnig gewinkelte Pleuel (14, 15) ausgebildeten Betätigungsteilen der beweglichen Schaltstücke (12, 13) gekoppelt ist.

7. Hochspannungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem mehrphasigen Schalter mit mindestens zwei auf jeweils einem Stützisolator angeordneten Gehäusen sowie mit mindestens zwei Antriebsübertragungselementen mit jeweils einer ersten Kurbel und einer zweiten, von der ersten gesteuerten Kurbel, die ersten Kurbeln mit dem Antrieb kraftschlüssig verbunden sind.

Die Erfindung betrifft einen Hochspannungsschalter gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Ein solcher Schalter ist etwa aus der DE-OS 2 911 913 bekannt. Der bekannte Schalter weist zwei an einem Isoliert aufgestellten Kopfgehäuse angeordnete Schalteinrichtungen auf, an deren beweglichen Schaltstücken Betätigungselemente angelenkt sind, welche über Umlenkhebel von einem in einen Stützisolator geführten und von einem pneumatischen oder hydraulischen Antrieb vertikal bewegten Antriebselement von der Ein- in die Aus- bzw. von der Aus- in die Einschaltstellung geführt werden. Da diese Bewegungen zwischen den zwei Endlagen der Ein- und Ausschaltstellung rasch erfolgen, und da die bewegten Massen je nach Nennstrom und Nennspannung des Schalters erheblich sind, sind zusätzliche Massnahmen notwendig, um die Bewegungen vor Erreichen der jeweiligen Endlage zu dämpfen.

Es ist Aufgabe der Erfindung einen Schalter der gattungsgemässen Art zu schaffen, bei dem zusätzliche Dämpfungsmittel entbehrlich sind, und welcher eine rasche und sichere Übertragung der Antriebskräfte gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen von Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Der erfindungsgemässe Schalter zeichnet sich nicht nur durch eine rasche und verzögerungsfreie Übertragung der Antriebskräfte auf die beweglichen Schaltstücke aus, sondern er weist darüber hinaus auch zwei äusserst stabile Totpunktlagen in der Ein- und Ausschaltstellung auf. Ferner benötigt er keine zusätzlichen Dämpfungsmittel, da die Antriebselemente derart angeordnet und ausgebildet sind, dass sie nicht nur die Beschleunigung der beweglichen Schaltstücke sondern gleichzeitig auch kurz vor Erreichen der Ein- bzw. Ausschaltstellung deren Dämpfung bewirken.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Asuführungsbeispiels näher erläutert.

Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch einen erfindungsgemäss ausgebildeten Hochspannungsschalter,

Fig. 2 eine Aufsicht auf einen längs II-II geführten Schnitt durch den Hochspannungsschalter gemäss Fig. 1, bei der sich das als Kurbelwelle ausgebildete Antriebselement in einer ersten Totpunktlage befindet (Einschaltstellung),

Fig. 3 eine Aufsicht auf einen längs II-II geführten Schnitt durch den Hochspannungsschalter gemäss Fig. 1, bei der sich die Kurbelwelle um 180° verdreht in einer zweiten Totpunktlage befindet (Ausschaltstellung),

Fig. 4 eine graphische Darstellung des Hubes h der beweglichen Schaltstücke des Hochspannungsschalters gemäss Fig. 1 in Abhängigkeit vom Zylinderhub s eines über die Kurbelwelle auf die Schaltstücke wirkenden pneumatischen oder hydraulischen Antriebs,

Fig. 5 eine Vergrösserung des in Fig. 1 strichliert begrenzten Bereichs, bei der sich die Kurbelwelle in der ersten Totpunktlage befindet,

Fig. 6 eine Aufsicht auf einen in Fig. 5 längs VI-VI geführten Schnitt,

Fig. 7 eine Vergrösserung des in Fig. 1 strichliert begrenzten Bereichs, bei der sich die Kurbelwelle in der zweiten Totpunktlage befindet, und

Fig. 8 eine Aufsicht auf einen in Fig. 7 längs VIII-VIII geführten Schnitt.

Der in Fig. 1 dargestellte Hochspannungsschalter weist einen auf einem geerdeten metallischen Tragkörper 1 befestigten Stützisolator 2 aus Porzellan oder einem glasfaserverstärkten Kunststoff auf, sowie ein vom Tragkörper 1 gehaltenes Gehäuse 3, in dem eine Pleuelstange 4 eines nicht dargestellten pneumatischen oder hydraulischen Antriebs sowie ein mit der Pleuelstange 4 zusammenwirkender Kurbeltrieb 5 eingeschlossen sind. Eine von Lagern 6 und 7 drehbar gehaltene Kurbelwelle 8 des Kurbeltriebs 5 ist durch den Tragkörper 1 und den Stützisolator 2 in ein metallisches Kopfgehäuse 9 geführt. Am Kopfgehäuse 9 sind zwei von nicht bezeichneten Isolatoren umschlossene Schalteinrichtungen 10 und 11 angebracht, in denen sich jeweils ein bewegliches Schaltstück 12 bzw. 13 befindet, welche Schaltstücke längs einer gemeinsamen Achse A verschiebbar angeordnet sind. Die beweglichen Schaltstücke 12 und 13 können von angelenkten Pleueln 14, 15 längs der gemeinsamen Achse verschoben werden. Die Pleuel 14, 15 ihrerseits sind an einer mit der Kurbelwelle 8 verbunden Exzenterscheibe 16 angelenkt. Die beweglichen Schaltstücke 12, 13 sind in als Stromzuführung dienenden Lagern 17, 18 in gleitender Weise geführt und arbeiten mit nicht dargestellten feststehenden Schaltstücken zusammen. Schalteinrichtungen 10, 11, Kopfgehäuse 9 und Stützisolator 2 sind druckfest ausgebildet und mit einem Isoliermittel, wie beispielsweise Schwefelhexafluorid gefüllt. Die gesamte Anordnung kann aber auch in einem mit einem Isoliermittel gefüllten Gehäuse angeordnet sein.

Die Kurbelwelle 8 besteht aus zwei Teilkurbelwellen 19 und 20. Die an den Kurbeltrieb 5 angelenkte untere Teilkurbelwelle 19 und die mit der Exzenterscheibe 16 verbundene obere Teilkurbelwelle 20 sind an ihren einander zugewandten Enden jeweils in einer auf der Unter- bzw. Oberseite einer — etwa aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehenden — Isolierstoffplatte 21 angebrachten Armatur 22, 23 abgestützt. Die Armaturen 22, 23 weisen jeweils einen auf der Isolierstoffplatte 21 anliegenden zweiarmigen Metallträger auf. In der Fig. 1 ist deutlich der Metallträger 24 der Armatur 23 der oberen Teilkurbelwelle 20 ersichtlich, welcher an seinen Enden auf seiner der Isolierstoffplatte 21 zugewandten Seite mit Zapfen 25, 26 versehen ist. Die Zapfen 25, 26 greifen in Metallbuchsen 27, 28 ein, welche einander diametral gegenüberstehend im Randbereich der Isolierstoffplatte 21 in diese Platte eingelassen sind. Der Träger der Armatur 22 der unteren Teilkurbelwelle 19 ist entsprechend aufgebaut und greift mit seinen Zapfen ebenfalls in Metallbuchsen ein, welche im Gegensatz zu den zur Fixierung des oberen Trägers 24 vorgesehenen Metallbuchsen 27, 28 in die Unterseite der Isolierstoffplatte 21 eingelassen sind und derart einander diametral gegenüberstehend angeordnet sind, dass die beiden zweiarmigen Träger der oberen und unteren Armatur 22, 23 senkrecht zueinander stehen. Durch diese Verkupplung der beiden zweiarmigen Träger und damit der Teilkurbelwellen 19 und 20 auf der Isolierstoffplatte 21 wird nicht nur eine grosse Kraftübertragung spiel- und torsionsfrei bei kleiner Trägheit und eine einfache Montage der Kurbelwelle 8 durch Aufstecken der Isolierstoffplatte 21 auf die untere Teilkurbelwelle 19 und durch Aufstecken der oberen Teilkurbelwelle 20 auf die Isolierstoffplatte 21 ermöglicht, sondern gleichzeitig die elektrische Spannung zwischen Erdpotential und dem auf Hochspannungspotential befindlichen Kopfgehäuse 9 von der Isolierstoffplatte 21 aufgenommen. Wegen der kreuzförmigen Anordnung der Träger wird ausserdem der Kriechweg zwischen den auf Hochspannungspotential und den auf Erdpotential befindlichen Teilen der Armaturen 22 und 23 vergrössert.

Aus den Fig. 2 und 3 ist der Aufbau des die Kurbelwelle 8 antreibenden Kurbeltriebs 5 ersichtlich. Dieser Kurbeltrieb weist einen um eine feste Achse 29 drehbaren Kurbelarm 30 auf, an dessen von der Achse 29 abgewandten Ende die Pleuelstange 4 des nicht dargestellten pneumatischen oder hydraulischen Antriebs sowie eine an einem die Kurbelwelle 8 antreibenden Kurbelarm 31 angelenkte weitere Pleuelstange 32 drehbar gelagert sind. Die Radien R und r der von den Kurbelarmen 30 und 31 beschriebenen Kreise, die wirksame Länge l der gewinkelt ausgebildeten Pleuelstange 32 und der Abstand der Achsen 29 und 8 der Kurbelarme 30 und 31 sind derart bemessen, dass der Kurbelarm 31 eine Drehung von 180° ausführt, wenn die Kurbel 30 von einer ersten, einen spitzen Winkel mit der Pleuelstange 4 einschliessenden Vorzugslage in eine zweite, einen stumpfen Winkel mit der Pleuelstange 4 einschliessenden Vorzugslage übergeht und hierbei eine Drehung von ca. 90° ausführt. Eine solche Anordnung und Bemessung des Kurbeltriebs 5 erweist sich insoweit als vorteilhaft, als hierdurch die Winkelgeschwindigkeit der Kurbelwelle 8 und damit die Antriebsgeschwindigkeit der beweglichen Schaltstücke 12 und 13 ausserhalb der beiden die Ein (Fig. 2)- und Ausschaltstellung (Fig. 3) bestimmenden Totpunktlagen beträchtlich erhöht wird, gleichzeitig aber auch zwei sehr stabile Totpunktlagen in der Ein- und Ausschaltstellung erreichbar sind. Dies ist beispielsweise aus Fig. 4 erkennbar, in der der Hub s des pneumatisch oder hydraulisch angetriebenen und mit der Pleuelstange 4 gekoppelten Kolbens des Schalterantriebs in Abhängigkeit vom Hub h der beweglichen Schaltstücke angegeben ist. Hieraus ist ersichtlich, dass der Antrieb in der Einschaltstellung E und in der Ausschaltstellung A zwei ausgeprägte Totpunktlagen aufweist, in der auch bei erheblichem Hub s des hydraulischen oder pneumatischen Antriebs nur ein verhältnismässig geringer Hub h der beweglichen Schaltstücke 12 und 13 eintritt, wohingegen zwischen diesen beiden Totpunktlagen die beiden Schaltstücke 12 und 13 rasch bewegt werden. Darüber hinaus ist aus Fig. 4 auch zu erkennen, dass die Bewegung der Schaltstücke 12 und 13 vor Erreichen ihrer Endlage zusätzlich stark gedämpft wird, was insbesondere bei Hochspannungsschaltern mit grossen bewegten Massen, wie Generatorschaltern, von grossem Vorteil ist.

Die Übertragung der Antriebskraft von der Kurbelwelle 8 auf die beweglichen Schaltstücke 12 und 13 erfolgt — wie aus den Fig. 5 bis 8 zu entnehmen ist — über eine an der oberen Teilkurbelwelle 20 angebrachte Exzenterscheibe 16 auf zwei gegensinnig gekröpfte Pleuel 14 und 15, welche jeweils an den beweglichen Schaltstücken 12 und 13 drehbar befestigt sind.

In der Einschaltstellung (Fig. 5 und Fig. 6) sind diese beiden Pleuel 14 und 15 in Richtung der Schaltstückachse A gegeneinander versetzt angeordnet. Beim Ausschalten wird die Kurbelwelle 8 bzw. die Exzenterscheibe 16 im Uhrzeigersinn gedreht. Die Pleuel 14 und 15 gehen über die in Fig. 16 gestrichelt angegebene Position in die in den Fig. 7 und 8 dargestellte Position über. Infolge ihrer gegensinnig gekröpften bzw. gewinkelten Ausbildung können die beiden Pleuel 14 und 15 ohne gegenseitige Behinderung aneinander vorbeilaufen und die Totpunktlage der Ausschaltstellung einnehmen.

Der vorstehend beschriebene Hochspannungsschalter ist vorzugsweise ein Schalter zum Führen von Nennströmen in der Grössenordnung von mehr als 8 kA bei Nennspannungen von mehr als 24 kV, wie etwa ein Generatorschalter. Obwohl im Ausführungsbeispiel lediglich ein Schalterpol beschrieben worden ist, ist es ohne weiteres möglich, weitere Pole vom gleichen hydraulischen oder pneumatischen Antrieb schalten zu lassen. Dazu bedarf es lediglich der Weiterführung der Pleuelstange 4 zum nächsten Schalterpol, welcher in derselben Weise aufgebaut und angetrieben ist wie der im Ausführungsbeispiel beschriebene.

Ein solcher mehrpoliger Hochspannungsschalter weist gegenüber bekannten mehrpoligen Schaltern zusätzlich den Vorteil auf, dass dank der ausgeprägten Totpunktlagen jedes Pols dessen Endlagen exakt erreicht werden können, so dass beispielsweise bei einem dreiphasigen Schalter mit drei Schalterpolen auch bei grösseren, herstellungsbedingten Abweichungen der einzelnen Antriebsübertragungselemente untereinander doch stets eine genaue Einhaltung der Ein- und Ausschaltstellungen aller drei Phasen gleichzeitig möglich ist.

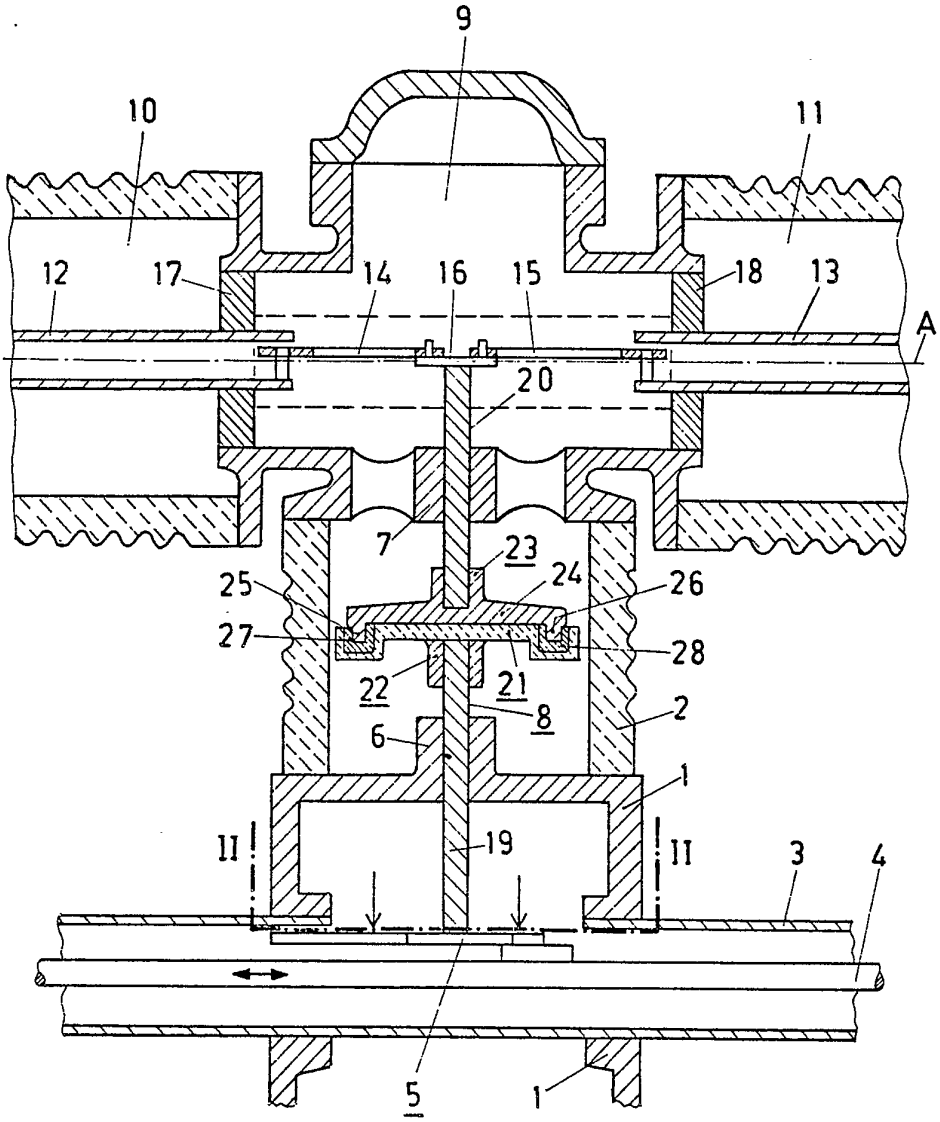

9
10
11
12
17
14
16
15
18
13
A
20
7
23
24
25
26
27
28
22
21
8
2
6
1
II
19
II
3
4
5
1

FIG.1

FIG. 2

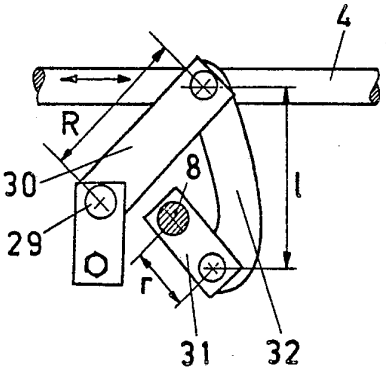
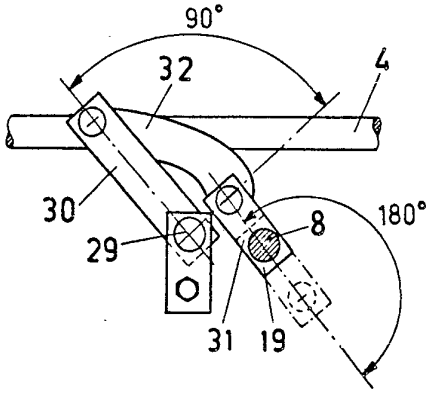


FIG. 3



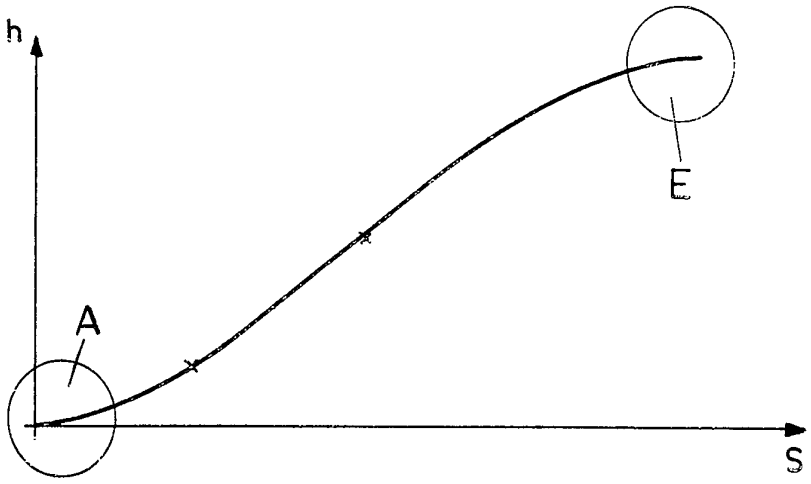


FIG. 4

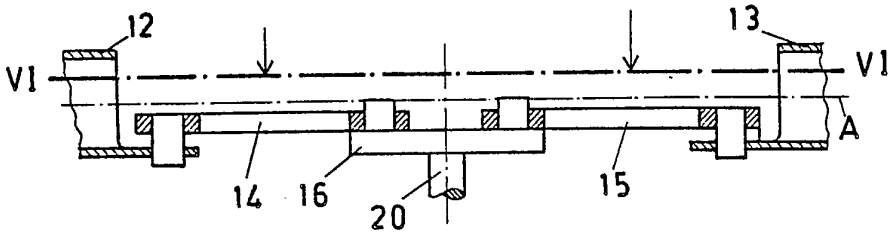


FIG.5

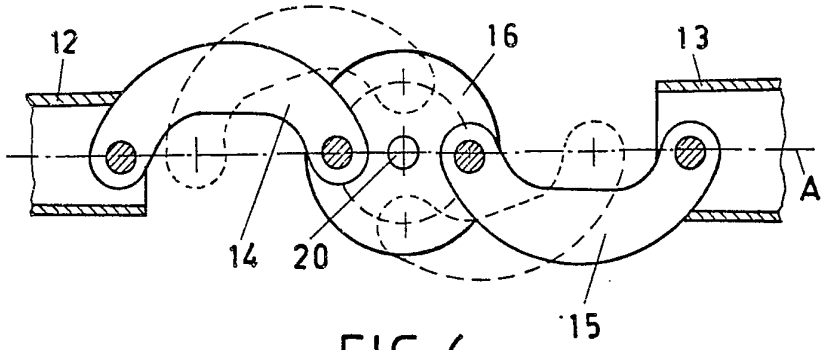


FIG.6

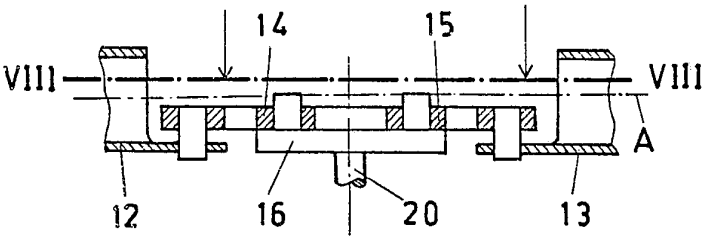


FIG.7

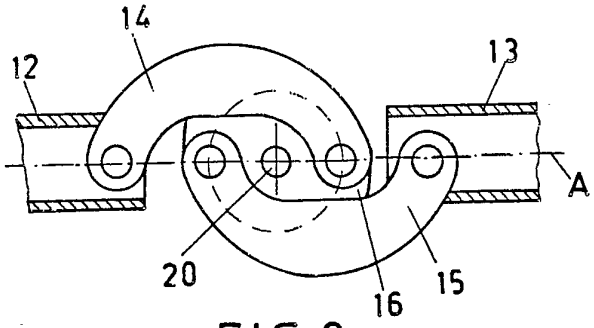


FIG.8