

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 146 479

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.<sup>3</sup>

(11) 146 479 (44) 11.02.81 3(51) F 02 N 9/04  
(21) AP F 02 N / 216 113 (22) 09.10.79

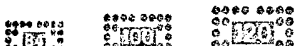
- 
- (71) siehe (73)  
(72) Samuel, Olof, SE; Hellemaa, Heikki, FI  
(73) REDERIAB NORDSTJERNAN, Stockholm, SE; OY WÄRTSILÄ AB, Åbo, FI  
(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin,  
Wallstraße 23/24
- 

(54) Druckluftanlasser

---

(57) Es ist im Sinne der Erfindung, eine Verbesserung an den bekannten Druckluftanlassern zu erzielen, wobei die Aufgabe in der Vereinfachung der Rohranordnung für die Druckluft sowie in der sicheren und einfachen Steuerung des Anlaßvorganges und des Umsteuerungsvorganges und einer Verkürzung des Bremsweges zu sehen ist. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß ein Magnetventil mit dem Hauptanlaßventil verbunden ist und einen Ventilschieber aufweist, der in einer Stellung die Zuführung der Servoluft mit einer Druckseite des Servokolbens verbindet, so daß der Ventilkörper eine Stellung Öffnen einnimmt und in einer zweiten Stellung die Zuführung der Servoluft derart steuert, daß der Servokolben den Ventilkörper in die Stellung Schließen bringt und daß das Magnetventil durch elektrische Signale von einem Geber gesteuert wird, der durch die Kurbelwelle oder eine Welle, die synchron mit der Kurbelwelle umläuft, gesteuert wird. - Fig.2 -

18 Seiten



Berlin, den 6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

## Druckluftanlasser

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Druckluftanlasser einschließlich der pneumatisch arbeitenden Anlaßventile für Dieselmotoren.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ein bekannter Druckluftanlasser weist ein Hauptanlaßventil in Verbindung mit dem Zylinderkopf des Motors auf und ist ausgestattet mit einem Ventilkörper unter Zusammenwirkung mit einem Ventilsitz, um abwechselnd eine Einlaßöffnung für die Zuführung von Druckluft zu einem Zylinder zu öffnen und zu schließen. Dabei wird während des Anlassens des Motors kontinuierlich Anlaßluft (Druckluft) dem Hauptanlaßventil zugeführt. Der besagte Ventilkörper enthält einen Servokolben, der durch Servoluft von einer Servoluftquelle gesteuert wird. Diese Servoluft wirkt auf den Servokolben während der Augenblicke im Zusammenhang mit der Arbeitsphase des Motors ein.

Die gewöhnlichen Rohranordnungen sehen so aus, daß die Rohrleitungen in doppelter Anordnung vorgesehen werden müssen, und zwar wegen der Notwendigkeit von getrennten Rohren für die Druckluft und von getrennten Rohren für die Zuführung der Servoluft.

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 2 -

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, die bisher bekannten Druckluftanlasser zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Druckluftanlasser für Dieselmotoren einschließlich eines Hauptanlaßventils in Verbindung mit einem Zylinderkopf und eines Ventilkörpers unter Zusammenwirkung mit einem Ventileitz zum Öffnen und Schließen eines Einlasses für Druckluft zu den Zylindern des Motors, wobei während des Anlassens Druckluft kontinuierlich dem Hauptanlaßventil zugeführt wird und der Ventilkörper einen Servokolben beinhaltet, der durch Servoluft aus einer Zuführung gesteuert wird, die auf den Servokolben während der Augenblicke einwirkt, in denen ein entsprechender Zusammenhang mit der Arbeitsphase des Motors besteht, so zu verbessern, daß die Rohranordnung für die Druckluft vereinfacht, eine sichere und einfache Steuerung des Anlaßvorganges sowie des Umsteuerungsvorganges gewährleistet und eine Verkürzung des Bremsweges garantiert ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Magnetventil mit dem Hauptanlaßventil verbunden ist und einen Ventilschieber aufweist, der in einer Stellung die Zuführung der Servoluft mit einer Druckseite des Servoventils verbindet, so daß das Servoventil hierdurch in Tätigkeit versetzt wird, um den Ventilkörper in die Stellung Öffnen zu bringen und in einer zweiten Stellung des Ventilschiebers der Auslaß der Zuführung der Servoluft in der

216 113

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 3 -

Weise gesteuert wird, daß der Servokolben den Ventilkörper in die Stellung Schließen bringt, und daß das Magnetventil durch elektrische Signale von einem Geber gesteuert wird, der selbst durch die Kurbelwelle oder durch eine Achse, die entsprechend der Arbeitsphase des Motors umläuft, gesteuert wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird der Auslaß der Zuführung der Servoluft in der zweiten Stellung des Ventilschiebers geschlossen und die Druckseite des Servokolbens hierdurch entspannt. Dadurch wird die Rohrleitung gegenüber der oben angeführten Art stärker vereinfacht.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird die Zuführung der Servoluft mit der entgegengesetzten Seite des Servokolbens in der zweiten Stellung des Ventilschiebers verbunden. Die Bewegung des Servokolbens wird hierdurch eindeutig durch die Servoluft gesteuert, statt dessen wird zum Beispiel der Rückhub des Servokolbens mit Hilfe einer Druckfeder ausgeführt.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung werden die elektrischen Signale durch einen kapazitiven Geber erzeugt, der sich vor einem rotierenden Sektor, der auf der Achse sitzt, befindet, wobei die relative Stellung des Sektors und dessen Winkellage den Augenblick der Erzeugung des Signals und dessen Länge (Dauer) bestimmen. Die auf diese Weise erzeugten Signale ergeben eine sehr zuverlässige Funktion mit großen Möglichkeiten, um die Servoluft derart anzupassen, daß sie auf den Servokolben in dem exakten Augenblick und mit einer entsprechenden Zeitdauer einwirkt, die exakt lang genug ist. Die relevanten Parameter sind

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 4 -

die Größe des Sektors und ebenfalls dessen Umlaufzeit in bezug auf die Kurbelwelle. Die relative Stellung des Sektors kann leicht eingestellt werden, und darüber hinaus ist es möglich, den rotierenden Sektor in der Weise zu konstruieren, daß dessen Winkel variiert oder eingestellt werden kann. Konstruktionselemente dieser Ausführung sind in ihrer Arbeitsweise sehr zuverlässig und können Schwingungen und Stöße aushalten.

Im Falle mehrerer Zylinder, den wir zu den allgemeinsten Fällen rechnen, gibt es einen kapazitiven Geber für jedes Magnetventil, alternativ kann ein einzelner Geber verwendet werden, der über einen elektrischen Verteiler mit jedem der Magnetventile verbunden wird. Dies bedeutet, daß es nur erforderlich ist, einen kapazitiven Geber für jeden Motor vorzusehen.

Vorteilhafterweise sind die Geber kreisförmig vor der umlaufenden Ebene des rotierenden Sektors angeordnet.

Weist ein Motor mehrere Zylinder auf, so ist vorzugsweise der kapazitive Geber mit einem Magnetventil für jedes Hauptanlaßventil über einen elektrischen Verteiler verbunden.

In weiterer Ausführung der Erfindung ist der rotierende Sektor frei umlaufend in einem Ring in dessen Ebene und konzentrisch mit dem Ring angebracht, wobei der Ring auf der Drehachse sitzt und wenigstens einen Ansatz aufweist, der den rotierenden Sektor in wenigstens eine Drehrichtung mitnimmt.

Vorteilhafterweise weist der Ring einen zweiten Ansatz auf, der den rotierenden Sektor in eine entgegengesetzte Drehrichtung mitnimmt, wobei dieser Ansatz so positioniert ist,

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 5 -

daß der rotierende Sektor eine Stellung in bezug auf die Winkellage der Kurbelwelle aufweist, die der umgekehrten Drehrichtung des Motors entspricht.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung entspricht das elektrische Signal einer aufgedrückten Spannung, die hinsichtlich der Zeit und der Dauer durch eine Schaltvorrichtung geändert wird, die im Zusammenhang mit der Arbeitsphase der Kurbelwelle gesteuert wird.

Auf Grund der vorliegenden Erfindung ist es nun möglich, die Länge und die Menge der Rohre zu reduzieren. Es ist dabei nur erforderlich, über eine kurze Abzweigrohrleitung die Servoluft aus der Hauptrohrleitung für die Druckluft zu entnehmen. Diese Abzweigrohrleitung befindet sich in der unmittelbaren Nähe des Anlaßventils für jeden Zylinder. Es ist ebenfalls möglich, eine sicherere und einfachere Steuerung des Anlaßvorganges zu erreichen. Dies gilt ebenfalls für die Umsteuerung des Motors. Die vorliegende Erfindung vereinfacht ebenfalls die Möglichkeit der Bremsung des Motors mit Druckluft in dem Augenblick, in dem der Motor zum Zwecke einer umgekehrten Antriebsrichtung angehalten werden muß. Dies bedeutet, daß, wenn die vorliegende Erfindung im Zusammenhang mit einem Dieselmotor für ein Schiff verwendet wird, der Bremsweg des Schiffes sehr erheblich reduziert sein wird.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 6 -

Fig. 1: einen Schnitt durch einen Teil eines Zylinderkopfes, in dem sich ein Hauptanlaßventil bekannter Bauart befindet;

Fig. 2: einen teilweise schematischen Querschnitt eines Anlaßventils einschließlich eines Servokolbens, wobei die Verkörperung auf dem Ventilgehäuse des Anlaßventils angebracht ist. Der Impulsgeber und die Rohrleitungen sind schematisch wiedergegeben.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 handelt es sich um die Darstellung eines Zylinderkopfes 1 eines Dieselmotors der üblichen Bauart. Ein Hauptanlaßventil 2 befindet sich in dem Zylinderkopf 1. Das Hauptanlaßventil 2 weist eine bekannte Konstruktion auf, soll aber kurz beschrieben werden: Es beinhaltet eine Hülse 3, die in eine Bohrung durch den Zylinderkopf 1 eingesetzt wird und unter genauer Passung gegenüber der Innenoberfläche der Bohrung zum Beispiel unter Einsatz von Dichtungsringen 4. Die Hülse 3 verfügt ebenfalls über eine Passung mit enger Toleranz in einer Bohrung 5, die in den oberen Teil des Zylinders 1 führt. Die Anlaßluft wird unter hohem Druck durch einen Kanal 6 und einen Einlaß 7 in die Hülse 3 eingeführt. Innerhalb der Hülse 3 befinden sich ein Ventilkörper einschließlich einer Welle 8 sowie ein Ventilteller 9. Die Druckluft, die in die Hülse 3 eintritt, kann durch die Bohrung 5 austreten, sofern der Ventilteller 9 die entsprechende Bohrung 5 am unteren Ende der Hülse 3 öffnet. Die Welle 8 ist am oberen Ende der Hülse 3 mit einem Servokolben 10 verbunden, der durch eine Druckfeder 11 nach oben gedrückt wird. Innerhalb der Hülse 3 befindet sich ein Raum oberhalb des Servokolbens 10, und die Servoluft kann durch den Kanal 12

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 7 -

in jenen Raum gelangen. Das obere Ende der Hülse 3 ist mit einem Verschluß 13 abgedichtet.

Die Funktionsweise des Hauptanlaßventils 2 kann wie folgt beschrieben werden: Anlaßluft oder Druckluft wird kontinuierlich während des Anlaßvorganges des Motors durch den Kanal 6 zugeführt, aber der Ventilkörper 8 wird nicht dazu veranlaßt, sich in irgendeiner Richtung zu bewegen, weil das Anlaßventil durch gleiche Flächen des Servokolbens 10 und des Ventiltellers 9 im Gleichgewicht gehalten wird. Des weiteren wirkt die Druckfeder 11 in Richtung nach oben, wodurch verhindert wird, daß der Ventilteller 9 sich in die Stellung Öffnen bewegt. Wenn nun über den Kanal 12 Servoluft der oberen Seite des Servokolbens 10 zugeführt wird, wird der bestehende Gleichgewichtszustand aufgehoben, und die Ventilwelle 8 wird sich mit dem Ventilteller 9 rasch in Richtung nach unten bewegen, so daß das Hauptanlaßventil 2 geöffnet wird und Anlaßluft oder Druckluft aus dem Kanal 6 durch den Einlaß 7 und durch den Innenraum der Hülse 3 und über den Ventilteller 9 und durch die Bohrung 5 in das obere Ende des Zylinders 1 gelangen können. Der Motorkolben (nicht wiedergegeben) wird hierdurch aus seiner anfänglichen oberen Lage in Richtung nach unten gepreßt, wodurch der Motor seinen Betrieb aufnehmen wird.

Eine Verkörperung der vorliegenden Erfindung wird nunmehr unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher beschrieben. Fig. 2 gibt auf der rechten Seite einen Schnitt durch einen Teil eines Zylinderkopfes 1 mit dem zugehörigen Hauptanlaßventil 2 wieder. Dabei bezeichnet 8 die Welle des Ventils und 9 den zugehörigen Ventilteller und 10 den Servokolben. Wiedergegeben sind ebenfalls der Einlaßkanal 6 für die

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

- 8 -

56 254/27

Anlaßluft (Druckluft) und ein Einlaßkanal 12 für die Servoluft. Die Anlaßluft wird dem Kanal 6 über ein Zuleitungsrohr 14 zugeführt, das ein Abzweigrohr 15 aufweist, welches zu dem Kanal 6 führt. Von dem Zuleitungsrohr 14 geht ein zweites Abzweigrohr 16 ab, über welches die Servoluft geführt wird, um den Servokolben 10 zu steuern. Die zugeführte Druckluft tritt über den Kanal 12 aus. Die Steuerung der Zuführung der Servoluft erfolgt durch ein Magnetventil 17. Das Magnetventil 17 verfügt über einen Schieber (nicht wiedergegeben), der zwei Endstellungen aufweist, so daß in einer dieser beiden Endstellungen die beiden Öffnungen mit den Pfeilkennzeichnungen I und II verbunden sind, wodurch die Zuführung der Servoluft zu dem Kanal 12 ermöglicht wird, und daß in der zweiten Endstellung, wenn die Öffnungen mit den Pfeilkennzeichnungen II und III verbunden sind, der Kanal 12 entlüftet wird und die Öffnung mit der Pfeilkennzeichnung I geschlossen ist. Der Schieber des Magnetventils 17 wird entsprechend der Arbeitsphase des Zylinders 1 gesteuert, zu dem das Hauptanlaßventil 8; 9; 10 gehört. Die Steuerung des Magnetventils 17 erfolgt durch elektrische Impulse, die durch einen Kreis zugeführt werden, zu dem die Zuleitungen 18; 19 gehören.

Die Impulse werden durch einen kapazitiven Geber 20 geliefert, der sich vor einem rotierenden Sektor 21 befindet. Dieser ist auf einer Welle 22 angebracht, die einen rechten Winkel zu dem Sektor 21 aufweist und die in zeitlicher Obereinstimmung mit der Umdrehung der Kurbelwelle umläuft. Der kapazitive Geber 20 ist exzentrisch in bezug auf die Achse der Welle 22 angebracht und somit auch exzentrisch zum Mittelpunkt des Umlaufes des rotierenden Sektors 21. Die Form des Sektors 21 ist in Fig. 2 durch den Schnitt A-A

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 9 -

wiedergegeben. Der rotierende Sektor 21 ist in einem Ring 31 montiert, wobei der Ring 31 durch einen Wellenstumpf mittels Speichen (nicht wiedergegeben) gehalten wird. Der Ring 31 verfügt über eine periphere Nut, in der sich der rotierende Sektor 21 befindet. Der Wellenstumpf 32 und somit der Ring 31 laufen um die Achse der Welle 22 um. Um den Sektor 21 in der Drehbewegung des Ringes 31 anzutreiben, befindet sich ein Ansatz 33 in der Nut des Ringes 31. Die Stellung des Ansatzes 33 bestimmt somit die relative Stellung des rotierenden Sektors 21 in bezug auf die Winkellage der Kurbelwelle sowie in bezug auf die Stellung des kapazitiven Gebers 20. Der kapazitive Geber 20 erzeugt einen elektrischen Impuls, wenn sich der rotierende Sektor 21 vor dem Geber 20 befindet, aber, sobald sich der Sektor 21 wieder von dieser Stelle entfernt hat, wird der elektrische Impuls oder das elektrische Signal aufhören. Das gelieferte elektrische Signal trifft auf das Magnetventil 17, welches den Schieber in der Weise einstellt, daß die Öffnungen mit den Pfeilkennzeichnungen I und II miteinander verbunden werden. Somit wird Servoluft aus dem Abzweigrohr 16 über den Kanal 12 der oberen Seite des Servokolbens 10 zugeführt. Hierdurch wird der Ventilteller 9 geöffnet, und Anlaßluft gelangt in den Zylinder 1 des Motors. Wenn der Kolben des Zylinders 1 seinen unteren Umkehrpunkt erreicht hat, wird der rotierende Sektor 21 über den Geber 20 hinweglaufen, wodurch das elektrische Signal demzufolge beendet wird. Dies bedeutet, daß das Magnetventil 17 eine andere verschiedene Stellung einnehmen kann, was besagt, daß der zugehörige Schieber die Verbindung zwischen den Öffnungen mit den Pfeilkennzeichnungen I und II schließt und eine Verbindung zwischen den Öffnungen mit den Pfeilkennzeichnungen II und III öffnen wird. Hierdurch wird der Druck oberhalb

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

- 10 -

56 254/27

des Servokolbens 10 entspannt, wodurch das Hauptanlaßventil 2 geschlossen und die Zuführung von Anlaßluft unterbrochen wird.

Wenn der Motor in umgekehrter Richtung (Rückwärtsbewegung) angelassen werden muß, muß das Magnetventil 17 zwecks Zuführung der Servoluft bei einer anderen Winkelstellung der Kurbelwelle (bekannt für sich genommen) öffnen. Die korrekte Stellung des rotierenden Sektors 21 in bezug auf die Winkellage der Kurbelwelle wird in der Weise eingestellt, indem ein zweiter Ansatz 34 auf der anderen Seite des Sektors 21 in der Nut des Ringes 31 angebracht wird. Dieser Ansatz 34 wird den Sektor 21 während der umgekehrten Bewegung antreiben, so daß das elektrische Signal während eines Augenblickes erzeugt wird, der sich von dem unterscheidet, der für die Vorwärtsbewegung des Motors gilt.

Wenn der Motor über mehrere Zylinder verfügt, wird dieselbe Anzahl von Gebern 20 vor der Drehfläche des rotierenden Sektors 21 vorgesehen. Alternativ kann ein Geber 20 verwendet werden, wobei jedoch die Umdrehungszahl des rotierenden Sektors 21 höher sein und ein Zusammenhang mit der Zahl der Zylinder gegeben sein muß. Es ist ebenfalls zu berücksichtigen, ob es sich bei dem Motor um einen Zweitakt- oder um einen Viertaktmotor handelt. Wenn somit ein Geber 20 für mehrere Zylinder verwendet wird, kann ein Verteiler für die Verteilung der elektrischen Signale von dem alleinigen Geber 20 eingesetzt werden. Ein solcher Verteiler ist an und für sich bekannt und wird mit den üblichen Vergasermotoren benutzt.

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 11 -

Wie der obigen Beschreibung entnommen werden kann, ist ein Magnetventil für jedes Hauptanlaßventil vorgesehen. Hierbei wird nur ein kurzes Rohr 16 benötigt, um die Servoluft dem Servoventil zuzuführen und es zu steuern. Es besteht somit keine Notwendigkeit, über zwei verschiedene Rohrleitungen für die Zuführung der Luft zu verfügen, wie es dem Stand der bekannten früheren Technik entspricht. In Fig. 2 ist ein Magnetventil nur schematisch wiedergegeben, es liegt aber in bekannter Ausführung vor. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß viele verschiedene Ausführungen von Magnetventilen vorhanden sind, die für diese Zwecke eingesetzt werden können. Die spezifische Konstruktion des Magnetventils kann von der Ausführung des zu verwendenden Hauptanlaßventils abhängig sein und somit von der Arbeitsweise und der Form des Servokolbens 10. So wird in der wiedergegebenen Verkörperung eine Seite des Servokolbens 10 unter Druck gesetzt, wenn der Servokolben 10 in einer Richtung zu bewegen ist. Der Druck wird von dieser Seite des Kolbens 10 entlastet, sofern der Kolben 10 seinen Rückhub durchführt. Es ist jedoch bei einer alternativen Verkörperung möglich, daß eine Seite des Servokolbens 10 unter Druck gesetzt wird, um die Bewegung in einer Richtung durchzuführen, wohingegen die andere Seite des Kolbens 10 unter Druck gesetzt wird, um den Rückhub des Servokolbens 10 auszuführen. Unter diesen Umständen muß ein Schieber unterschiedlicher Ausführung des Magnetventils 17 verwendet werden als derjenige, der weiter oben schematisch wiedergegeben und beschrieben wurde.

Des weiteren besteht innerhalb des Anwendungsbereiches der vorliegenden Erfindung die Möglichkeit, eine alternative Form eines Signals zu benutzen, das dem Magnetventil zuge-

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 12 -

leitet wird.

Somit ist es möglich, von einer aufgedrückten Spannung an dem Magnetventil 17 Gebrauch zu machen, um es in einer der beiden Stellungen zu halten, während sich das Magnetventil 17 in seiner zweiten Stellung befinden wird, wenn die Spannung gleich Null ist. Diese Steuerung kann durch bekannte Schalter ausgeführt werden, die gesteuert werden, um entsprechend der Arbeitsphase des Motors in Betrieb zu sein. Es ist ebenfalls möglich, das Signal durch eine Fotozelle zu steuern.

Wenn der Motor zum Zwecke der umgekehrten Bewegung angelassen werden soll, besteht die Möglichkeit, die Signale in der Weise zu ändern, indem die Reihenfolge zwischen dem Signalgeber 20 und den Zylindern 1 abgeändert wird. Dies kann durch eine elektrische Schaltvorrichtung zwischen den Gebern 20 und dem Magnetventil 17 bewirkt werden. Dies bedeutet, daß ein Signal von einem Geber 20 das Magnetventil 17 zum Beispiel des fünften Zylinders erreichen wird, statt das Magnetventil 17 des ersten Zylinders.

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 13 -

Erfindungsanspruch

1. Druckluftanlasser für Dieselmotoren einschließlich eines Hauptanlaßventils in Verbindung mit einem Zylinderkopf und eines Ventilkörpers unter Zusammenwirkung mit einem Ventilsitz zum Öffnen und Schließen eines Einlasses für Druckluft zu dem Zylinder des Motors, wobei während des Anlassens Druckluft kontinuierlich dem Hauptanlaßventil zugeführt wird und der Ventilkörper einen Servokolben beinhaltet, der durch Servoluft aus einer Zuführung gesteuert wird und diese auf den Servokolben während der Augenblicke einwirkt, in denen ein entsprechender Zusammenhang mit der Arbeitsphase des Motors besteht, gekennzeichnet dadurch, daß ein Magnetventil (17) mit dem Hauptanlaßventil (2) verbunden ist und einen Ventilschieber aufweist, der in einer Stellung die Zuführung der Servoluft mit einer Druckseite des Servokolbens (10) verbindet, so daß durch den Ventilkörper eine Stellung Öffnen einnehmbar ist und in einer zweiten Stellung die Zuführung der Servoluft derart steuerbar ist, daß der Ventilkörper durch den Servokolben (10) in die Stellung Schließen bringbar ist, wobei das Magnetventil (17) durch elektrische Signale von einem Geber (20) steuerbar ist, der durch die Kurbelwelle oder eine Welle (3), die synchron mit der Kurbelwelle umläuft, steuerbar ist.
2. Druckluftanlasser nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Zuführung der Servoluft schließbar und die Druckseite des Servokolbens (10) in der zweiten Stellung des Ventilschiebers entlüftbar ist.

6.2.1980

AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 14 -

3. Druckluftanlasser nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß in der zweiten Stellung des Ventilschiebers die Zuführung von Servoluft mit der entgegengesetzten Seite des Servokolbens (10) verbindbar ist.
4. Druckluftanlasser nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die elektrischen Signale durch einen kapazitiven Geber (20) erzeugbar sind, der sich vor einem rotierenden Sektor (21) befindet, der auf der Achse (32) sitzt und mit ihr umläuft, wobei die Winkellage des Sektors (21) und die Winkelgröße den Augenblick der Erzeugung des Signales und dessen Dauer bestimmen.
5. Druckluftanlasser nach Punkt 4, wobei der Motor mehrere Zylinder aufweist, gekennzeichnet dadurch, daß ein kapazitiver Geber (20) mit jedem der vorhandenen Magnetventile (17) verbunden ist und die Geber (20) kreisförmig vor der umlaufenden Ebene des rotierenden Sektors (21) angeordnet sind.
6. Druckluftanlasser nach Punkt 4, wobei der Motor mehrere Zylinder aufweist, gekennzeichnet dadurch, daß der kapazitive Geber (20) mit einem Magnetventil (17) für jedes Hauptanlaßventil (2) über einen elektrischen Verteiler verbunden ist.
7. Druckluftanlasser nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß der rotierende Sektor (21) frei umlaufend in einem Ring (31) in dessen Ebene und konzentrisch mit dem Ring (31) angebracht ist, wobei der Ring (31) auf der Drehachse (32) sitzt und wenigstens einen Ansatz (33) aufweist, der den rotierenden Sektor (21) in wenigstens eine Drehrichtung mitnimmt.

6.2.1980

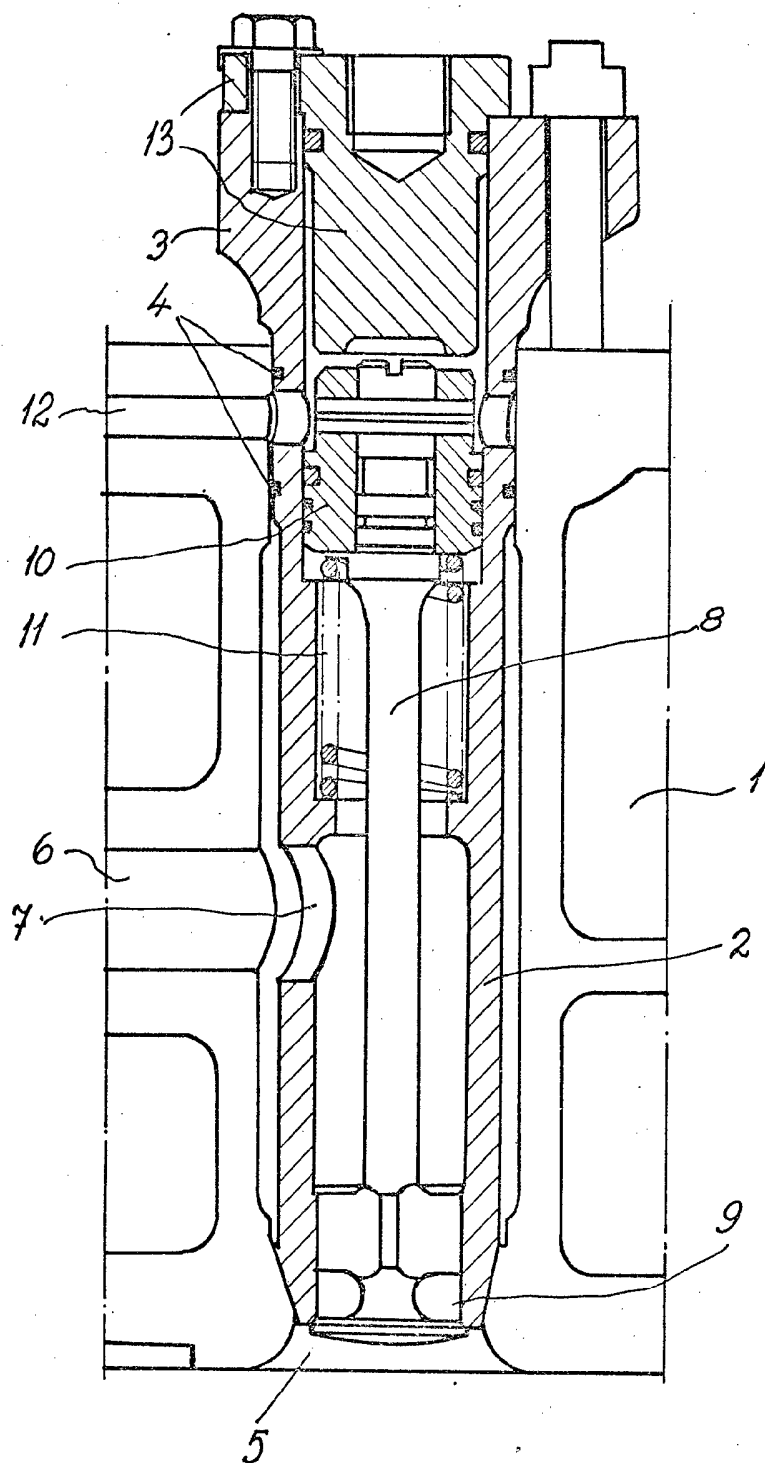
AP F 02 N/216 113

56 254/27

- 15 -

8. Druckluftanlasser nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß der Ring (31) einen zweiten Ansatz (34) aufweist, der den rotierenden Sektor (21) in eine entgegengesetzte Drehrichtung mitnimmt, wobei dieser Ansatz (34) so positioniert ist, daß der rotierende Sektor (21) eine Stellung in bezug auf die Winkellage der Kurbelwelle aufweist, die der umgekehrten Drehrichtung des Motors entspricht.
9. Druckluftanlasser nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das elektrische Signal einer aufgedrückten Spannung entspricht, die hinsichtlich der Zeit und der Dauer durch eine Schaltvorrichtung änderbar ist, die im Zusammenhang mit der Arbeitsphase der Kurbelwelle steuerbar ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

*Fig. 1*

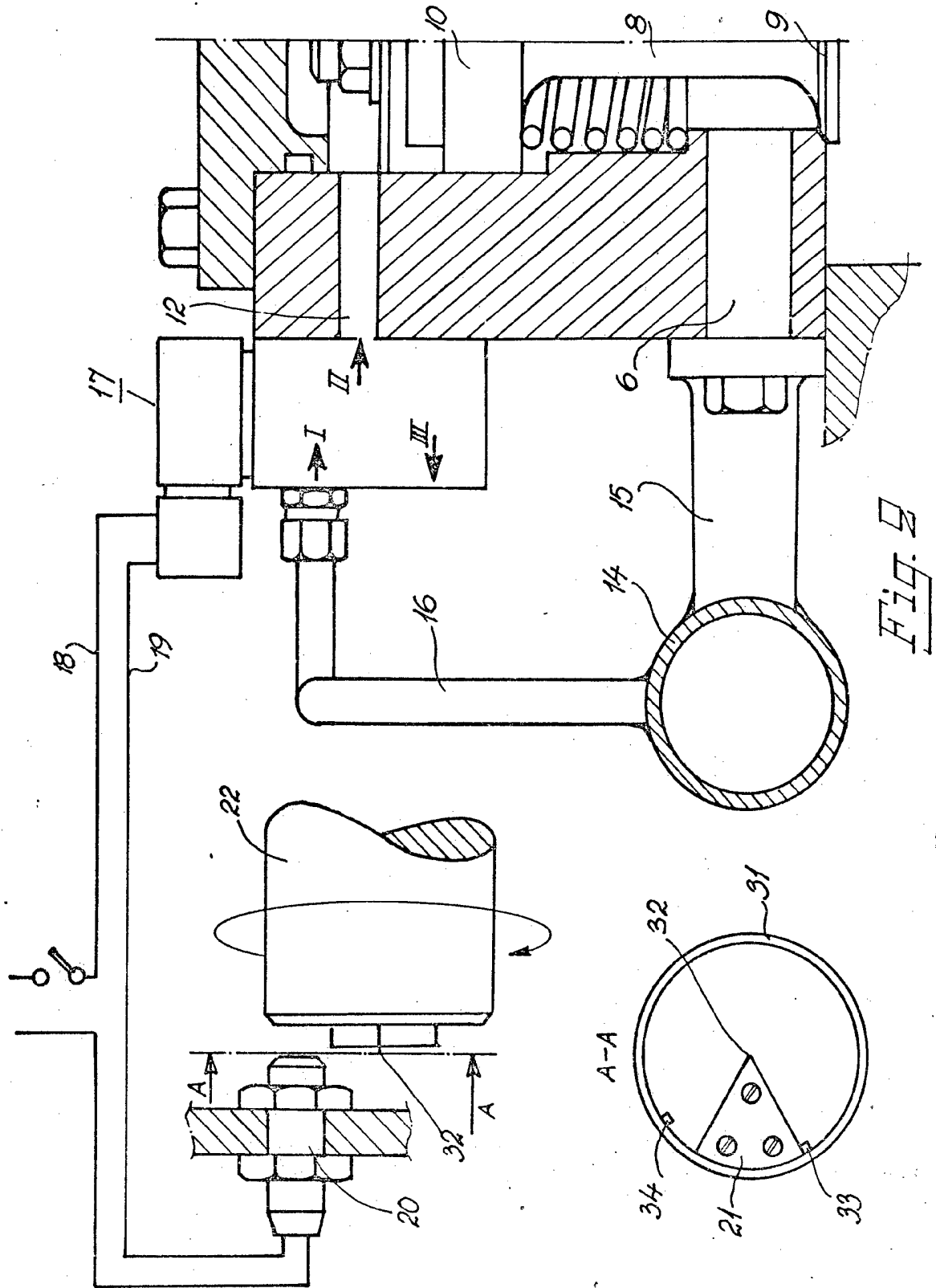


Fig. 2