



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

**(12) PATENTSCHRIFT A5**

(21) Gesuchsnummer: 1492/84

(73) Inhaber:  
MTU Motoren- und Turbinen-Union  
Friedrichshafen GmbH, Friedrichshafen (DE)

(22) Anmeldungsdatum: 23.03.1984

(72) Erfinder:  
Deutschmann, Herbert, Friedrichshafen 5 (DE)  
Schmidt, Erhard, Oberteuringen (DE)  
Wolters, Gerd-Michael, Dr.-Ing., Markdorf (DE)

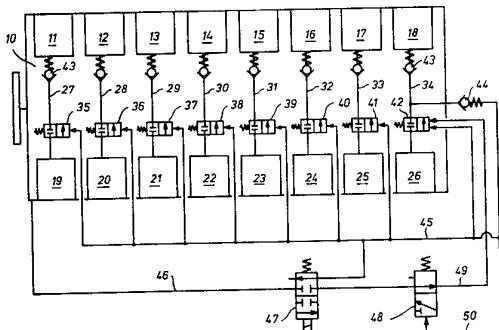
(24) Patent erteilt: 15.12.1987

(74) Vertreter:  
E. Blum & Co., Zürich

(45) Patentschrift  
veröffentlicht: 15.12.1987

**(54) Dieselbrennkraftmaschine.**

(57) Bei dieser Dieselbrennkraftmaschine wird beim Start- und Teillastbetrieb eine Anzahl der Zylinder als Verdichter und eine Anzahl als Motor betrieben. Als Betätigungsmitte für die entsprechend dem Betriebszustand der Brennkraftmaschine zu steuernden Ventile (35 bis 42) in den Verbindungsleitungen (27 bis 34) zwischen den Verdichterzylindern (19 bis 26) und den Motorzylindern (11 bis 18) wird beim Fehlen eines Druckluftnetzes die gelieferte Ladeluft eines Verdichterzyllinders (26) vorgeschlagen. Damit wird nur für die auslösende Steuerung Hilfsenergie der Brennkraftmaschine (10) benötigt und mit minimalem Aufwand ein schnelles Umschalten der Betriebszustände erzielt.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Abgasaufgeladene, niedrigverdichtende Dieselbrennkraftmaschine, bei der beim Starten und im Teillastbetrieb mehrere Motorzylinder von zumindest gleichviel Verdichterzylindern über durch Ventile absperrbare Verbindungsleitungen aufgeladen werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile (35 bis 42), die die Verbindungsleitungen (27 bis 34) entsprechend dem Betriebszustand der Brennkraftmaschine (10) steuern, durch die geförderte Ladeluft mindestens eines Verdichterzyllinders (26) betätigt werden.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (42) einer Verbindungsleitung (34) durch Hilfsenergie der Brennkraftmaschine (10) betätigt wird, dass diese Verbindungsleitung (34) über ein Rückschlagventil (44) mit allen Ventilen (35 bis 42) zur Betätigung verbunden ist und dass nach der Umschaltung der Ventile (35 bis 42) die auf das Ventil (42) der Verbindungsleitung (34) einwirkende Hilfsenergie wieder abgeschaltet wird.

---

Die Erfindung betrifft eine abgasaufgeladene, niedrigverdichtende Dieselbrennkraftmaschine, bei der beim Starten und im Teillastbetrieb mehrere Motorzylinder von zumindest gleichviel Verdichterzylindern über durch Ventile absperrbare Verbindungsleitungen aufgeladen werden.

Durch diese Massnahme wird die Zündwilligkeit des eingespritzten Kraftstoffes bei mangelhafter Abgas-Aufladung beim Starten erreicht und eine gute Verbrennung im Zylinder mit geringer Schadstoffemission des Abgases im Teillastbetrieb sichergestellt.

Zur Betriebsumstellung der Brennkraftmaschine vom Start- und Teillastbetrieb auf den Mittel- und Vollastbetrieb und umgekehrt sind mit Luftdruck betätigbare Ventile in den Verbindungsleitungen bekannt. Diese Betätigungsenergie ist bei vielen Anlagen sowieso vorhanden, kann deshalb vorteilhaft verwendet werden und gestattet ein schnelles Umschalten der Betriebsbereiche. Probleme entstehen jedoch dann, wenn kein Luftdrucknetz zur Verfügung steht. Die übrigen an der Brennkraftmaschine vorhandenen Hilfsenergien, wie Schmieröldruck oder Elektrizität, sind in der Regel nicht oder nicht ausreichend verfügbar, erfordern einen grossen Platzbedarf, einen grossen Aufwand oder schalten zu langsam.

Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, bei fehlendem Druckluftnetz eine wirkungsvolle Betätigungsart für diese Ventile anzugeben.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Ventile, die die Verbindungsleitungen entsprechend dem Betriebszustand der Brennkraftmaschine steuern, durch die geförderte

Ladeluft mindestens eines Verdichterzyllinders betätigt werden.

In vorteilhafter Weise wird dies dadurch ermöglicht, dass das Ventil einer Verbindungsleitung durch Hilfsenergie der Brennkraftmaschine betätigt wird, dass diese Verbindungsleitung über ein Rückschlagventil mit allen Ventilen zur Betätigung verbunden ist und dass nach der Umschaltung der Ventile die auf das Ventil der Verbindungsleitung einwirkende Hilfsenergie wieder abgeschaltet wird.

10 Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass nur für ein Ventil Hilfsenergie bereitgestellt werden muss, dass die übrigen Ventile in der Ausführung für Druckluftbetätigung belassen werden können und dass die Umschaltzeit klein gehalten werden kann.

15 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die Figur zeigt schematisch eine erfundungsgemäße Steuerung der Ventilbetätigung für eine Dieselbrennkraftmaschine 10 mit sechzehn Zylindern 11 bis 26. Im Start- und

20 Teillastbetrieb arbeiten die Zylinder 11 bis 18 als Motorzylinder, die von den Verdichterzylindern 19 bis 26 aufgeladen werden. Zwischen den einzelnen Motorzylindern und ihren zugehörigen Verdichterzylindern sind Verbindungsleitungen 27 bis 34 angeordnet, die von Ventilen 35 bis 42 entsprechend

25 dem Betriebszustand der Brennkraftmaschine gesteuert werden. Außerdem sind in den Verbindungsleitungen 27 bis 34 noch je ein Rückschlagventil 43 angeordnet. Die Ventile 35 bis 42 werden vom Druck der Ladeluft des Verdichterzyllinders 26 in der Verbindungsleitung 34, der über ein Rück-  
30 schlagventil 44 und eine Leitung 45 als Steuerdruck auf die Ventile einwirkt, betätigt.

Zum Einleiten des Start- bzw. Teillast-Zustandes dient als Hilfsenergie z.B. der Schmieröldruck der Brennkraftmaschine, der über eine Leitung 46, ein elektromagnetisch betätigtes Steuerventil 47, ein Entlastungsventil 48 und eine Leitung 49 auf das Ventil 42 einwirkt. Beim ersten Verdichtungshub des Kolbens von Verdichterzyllinder 26 werden dadurch alle Ventile 35 bis 42 über die Verbindungsleitung 34, Rückschlagventil 44 und Leitung 45 betätigt. Ein

40 Schliessen der Ventile beim Absinken des Verdichtungsdruckes wird durch das Rückschlagventil 44 verhindert. Über eine Steuerleitung 50 wird gleichzeitig das Entlastungsventil 48 betätigt, das den Schmieröldruck absperrt und die Leitung 49 entlastet. Damit werden alle Ventile 35 bis 42 vom  
45 Verdichtungsdruck in der Leitung 45 offengehalten.

Zum Umschalten auf den Betrieb mit mittleren Teillasten bis zum Vollastbetrieb wird der Elektromagnet des Steuerventiles 47 abgeschaltet und das Steuerventil durch Federkraft in die dargestellte Lage gedrückt. Dadurch wird die Leitung 45 entlüftet und alle Ventile 35 bis 42 schlagartig geschlossen. Durch Kraftstoffeinspritzung in die Zylinder 19 bis 26 arbeiten auch diese alsdann als Motorzylinder.

