



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **92710025.5**

Int. Cl.⁵: **F01L 1/26**

Anmeldetag: **20.08.92**

Priorität: **27.06.92 DE 4221134**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.01.94 Patentblatt 94/01

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

Anmelder: **MERCEDES-BENZ AG**
Mercedesstrasse 136
D-70327 Stuttgart(DE)

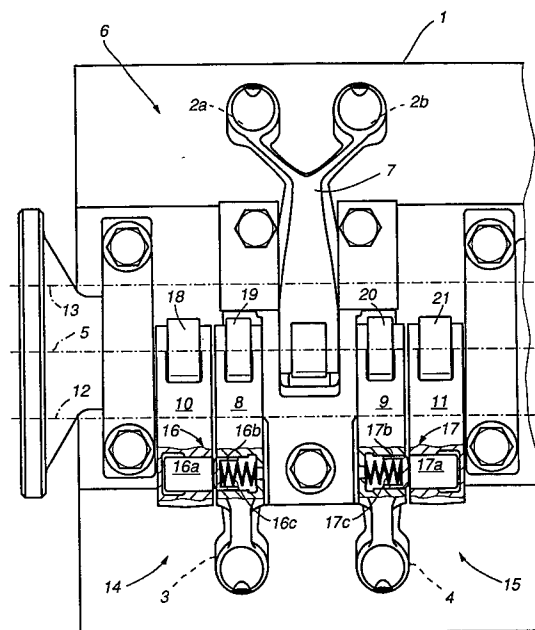
Erfinder: **Reckzügel, Christoph, Dipl.-Ing.**
Badstrasse 17a

W-7000 Stuttgart 50(DE)
 Erfinder: **Ohlendorf, Rolf**
Nonnenbergstrasse 14
W-7056 Weinstadt(DE)
 Erfinder: **Mürwald, Mario, Dipl.-Ing.**
Schäferstrasse 3
W-7333 Ebersbach(DE)
 Erfinder: **Frey, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Hölderlinweg 91
W-7300 Esslingen(DE)
 Erfinder: **Doll, Gerhard**
Farrenstrasse 50
W-7000 Stuttgart(DE)

Ventilantriebssystem für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine.

Die Erfindung betrifft ein Ventilantriebssystem für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit mindestens einem Einlaßventil (3,4) und mindestens einem Auslaßventil (2) für jeden Zylinder, mit einer Nockenwelle (5) für die Betätigung aller Ventile über eine drehbar gelagerte Kipphebelanordnung, welche Koppelhebel (10,11) und mindestens einen Betätigungshebel (8,9) für das Einlaßventil (3,4) und Auslaßventil (2) sowie eine Koppelvorrichtung (16,17,22) zur Koppelung von Betätigungs- und Koppelhebel umfaßt, wobei mindestens einem Betätigungshebel (8,9) für das Einlaßventil oder mindestens einem Betätigungshebel (7) für das Auslaßventil oder mindestens einem Betätigungshebel (8,9,7) für das Einlaß- und Auslaßventil ein Koppelhebel (10,11,7a) je Zylinder derart zugeordnet ist, daß jeweils aus Betätigungshebel und Koppelhebel bestehende Kipphebelpaare (14,15,7) eines jeden Zylinders unabhängig voneinander koppelbar sind.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft ein Ventiltriebssystem für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine nach den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Aus der EP 0 267 687 B1 ist ein Ventiltriebssystem mit zwei Einlaßventilen und einem Auslaßventil für jeden Zylinder bekannt. Die Kipphebelanordnung für diese Ventile setzt sich aus zwei Betätigungshebeln und einem Koppelhebel zusammen, wobei jeder Betätigungshebel von einem Niedrigdrehzahlnocken und der Koppelhebel von einem Hochdrehzahlnocken antreibbar ist. Beide Betätigungshebel und der Koppelhebel eines jeden Zylinders sind koppelbar und ergeben eine von dem Hochdrehzahlnocken angetriebene Einheit für die Betätigung beider Einlaßventile.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein ventiltriebssystem der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung vorzusehen, mit dem sich unter weitgehender Beibehaltung einer kompakten Bauweise und unter Verwendung nur einer einzigen Nockenwelle für eine Zylinderreihe für den Ventiltrieb eines jeden Zylinders die verschiedenen öffnungs- und Schließzeiten flexibler darstellen lassen.

Die Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Das erfindungsgemäße Ventiltriebssystem erlaubt bei der Anordnung nur einer Nockenwelle im Zylinderkopf eine separate Ansteuerung des jeweils aus Betätigungs- und Koppelhebel bestehenden einlaß- und auslaßseitigen Kipphebelpaares eines jeden Zylinders oder zweier einlaßseitiger Kipphebelpaare oder dieser Kipphebelpaare und des auslaßseitigen Kipphebelpaares und damit eine beliebige Festlegung der Schaltzeitpunkte für das Einlaß- und Auslaßventil oder nur für zwei Einlaßventile oder für diese und das Auslaßventil hinsichtlich der Öffnungs- und Schließzeiten. Es ergeben sich durch die besondere Ausführung für jeden Zylinder somit Schaltmöglichkeiten, durch die nur die Betätigungshebel oder nur die Koppelhebel wirksam werden, oder es ist eine Schaltung möglich, bei der nur der Betätigungshebel für das eine Einlaßventil und der Koppelhebel für das andere Einlaßventil desselben Zylinders oder umgekehrt in Funktion tritt. Außerdem sind variable Steuerzeiten mit dem Auslaßventil in Verbindung mit variablen Steuerzeiten zumindest eines Einlaßventiles erreichbar.

Aus der DE 36 13 945 C2 ist noch ein Ventiltriebssystem mit zwei Einlaßventilen je Zylinder bekannt, bei dem für jeden Zylinder zwei getrennte Koppelungen an einer Kipphebelanordnung vorgesehen sind, die aber je nach Koppelung nur eine gemeinsame Steuerung beider Einlaßventile eines Zylinders zulassen.

In den Unteransprüchen sind noch förderliche Weiterbildungen der Erfindung beansprucht.

Mit dem erfindungsgemäßen Ventiltriebssystem, bei dem die Nocken nur einer Nockenwelle alle Kipphebel für die Einlaß- und Auslaßventile einer Zylinderreihe betätigen, ergibt sich eine Minimierung des Fertigungs- und Montageaufwandes der mit dem Zylinderkopf verbundenen Steuerungsteile.

Der Gegenstand der Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit einem Auslaßkipphebel sowie mit Betätigungs- und Koppelhebeln für die Einlaßventile und Koppelvorrichtungen je Zylinder in Draufsicht und

Fig. 2 die Brennkraftmaschine im Querschnitt.

Fig. 3a-c schematische Darstellungen verschiedener Kipphebelanordnungen, von denen die Kipphebelanordnung gemäß Fig. 3c derjenigen nach Fig. 1 entspricht.

Im Zylinderkopf 1 einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine sind zwei Auslaßventile 2 und zwei Einlaßventile 3,4 für jeden Zylinder vorgesehen, die allesamt von einer einzigen im Zylinderkopf 1 gelagerten Nockenwelle 5 über eine Kipphebelanordnung 6 angetrieben werden.

Die Kipphebelanordnung 6 umfaßt einen gabelartigen Betätigungs- bzw. Auslaßkipphebel 7 für die beiden Auslaßventile 2 sowie vier Kipphebel für die Betätigung der beiden Einlaßventile 3,4. Von den vier Kipphebeln wirken zwei als Betätigungshebel 8,9 und die weiteren zwei als Koppelhebel 10,11.

Auf beiden Seiten des mittig angeordneten Auslaßkipphebels 7 sind jeweils ein Betätigungshebel 8 oder 9 und jeweils ein Koppelhebel 10 oder 11 auf einer gemeinsamen Kipphebelachse 12 drehbar gelagert, von denen die Betätigungshebel 8,9 dem auf einer anderen Kipphebelwelle 13 drehbar gelagerten Auslaßkipphebel 7 unmittelbar benachbart liegen.

Betätigungshebel und zugehöriger Koppelhebel bilden eine lösbare Einheit bzw. ein Kipphebelpaar. Beide Kipphebelpaare 14, 15 eines jeden Zylinders sind mit jeweils einer Koppelvorrichtung 16,17 versehen, von denen jede aus einem druckbeaufschlagbaren Arretierbolzen 16a, 17a und einer federbelasteten Führungstasse 16b, 17b besteht. Der Arretierbolzen ist in dem Koppelhebel längsverschiebbar gelagert, während die Führungstasse mit der Feder 16c, 17c in dem Betätigungshebel längsverschiebbar geführt ist, oder umgekehrt.

Pro Zylinder sind für jedes Einlaßventil 3,4 zwei unterschiedlich große Nockenerhebungen vor-

gesehen, das bedeutet, daß bei zwei Einlaßventilen 3,4 vier Nockenwellenerhebungen pro Zylinder vorliegen. Die Nocken 18,19,20,21 für die Betätigungshebel 8,9 und Koppelhebel 10,11 haben Grundkreise gleichen Durchmessers, während die den Koppelhebeln 10,11 zugeordneten Nocken 20,21 größere Nockenerhebungen aufweisen als die den Betätigungshebeln 8,9 zugeordneten Nocken 18,19.

Durch eine derartige Kipphebelanordnung sind die Ventile eines Zylinders getrennt steuerbar, d.h., daß je nach Ansteuerung der Koppelvorrichtungen 16,17 verschiedene Einlaßbeginn- und Einlaßendezeiten gefahren werden können.

In Fig. 3a ist in schematischer Darstellung ein Ventiltriebssystem mit sechs Nocken 18,19;7,7a;20,21 gezeigt, die mit Betätigungs- und Koppelhebeln für die Einlaß- und Auslaßventile zusammenarbeiten.

Im einzelnen sind zugeordnet der Koppelhebel 10 dem Nocken 18, der für das Einlaßventil 3 bestimmte Betätigungshebel 8 dem Nocken 19, der Betätigungshebel 7 für das Auslaßventil 2 dem Nocken 23, der Koppelhebel 7a dem Nocken 24, der Betätigungshebel 9 für das Einlaßventil 4 dem Nocken 20 und der Koppelhebel 11 dem Nocken 21.

Mit 16, 17 und 22 sind die Koppelvorrichtungen der einzelnen Kipphebelpaare 14,15 und 22 bezeichnet.

Gegebenenfalls ist eine Ausführung mit nur einem Betätigungshebel 9 für das Einlaßventil 4 ohne Koppelhebel 11 einsetzbar.

Das Ventiltriebssystem in Fig. 3b besteht aus vier Nocken 18,19;7,7a, die mit mindestens einem Einlaßventil 3 und Auslaßventil 2 zusammenwirken.

Bei dieser Ausführung entfällt das in Fig. 3a gezeigte Kipphebelpaar 15. Hier ist der Betätigungshebel 8 mit nur einem Einlaßventil 3 oder mit zwei Einlaßventilen 3a, 3b verbunden. Das gleiche gilt für das Kipphebelpaar 22, dessen Betätigungshebel entweder nur mit einem Auslaßventil 2 oder mit zwei Auslaßventilen 2a, 2b in Wirkverbindung steht. Die Betätigungshebel 7,8 sind für die Betätigung jeweils zweier Ventile gabelartig ausgebildet.

Das in Fig. 3c dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht demjenigen nach Fig. 1, wobei hier für die Betätigung des Einlaßventiles 4 nur der Betätigungshebel 9 also ohne Koppelhebel 11, vorgesehen sein kann.

Die in den Fig. 3 a-c gezeigten Ausführungsbeispiele lassen folgende Schaltmöglichkeiten für jeden Zylinder zu:

- a) Es sind nur die Betätigungshebel für mindestens ein Auslaßventil und mindestens ein Einlaßventil wirksam

b) Es sind nur die Koppelhebel für mindestens ein Auslaßventil und mindestens ein Einlaßventil wirksam

c) Es ist nur ein Betätigungs- und nur ein Koppelhebel der Kipphebelpaare für die Einlaßventile und entweder der Betätigungshebel oder der Koppelhebel für mindestens ein Auslaßventil wirksam.

Die Schaltmöglichkeiten können z.B. last-, drehzahl-, strömungs- und abgasrückführabhängig sein.

Patentansprüche

1. Ventiltriebssystem für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit mindestens einem Einlaßventil und mindestens einem Auslaßventil für jeden Zylinder, mit einer Nocken aufweisenden Nockenwelle für die Betätigung dieser Ventile über eine auf einer Kipphebelachse drehbar gelagerten Kipphebelanordnung, welche Koppelhebel und mindestens einen Betätigungshebel für das Einlaß- und Auslaßventil sowie eine Koppelvorrichtung zur Koppelung von Betätigungs- und Koppelhebel umfaßt,

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens einem Betätigungshebel (8,9) für das Einlaßventil (3;4) oder mindestens einem Betätigungshebel (7) für das Auslaßventil (2) oder mindestens einem Betätigungshebel (8;9;7) für das Einlaß- und Auslaßventil (3;4;2) ein Koppelhebel (10;11;7a) je Zylinder derart zugeordnet ist, daß jeweils aus Betätigungshebel und Koppelhebel bestehende Kipphebelpaare (14,15,7') eines jeden Zylinders (1) unabhängig voneinander koppelbar sind.

2. Ventiltriebssystem nach Anspruch 1, mit zwei Einlaßventilen,

dadurch gekennzeichnet,

daß nur der Betätigungshebel (7) für die Betätigung mindestens eines Auslaßventiles (2) oder dieser Betätigungshebel (7) und der zugeordnete Koppelhebel (7a) zwischen jeweils aus Betätigungs- und Koppelhebel bestehenden Kipphebelpaaren (14,15) für die Einlaßventile (3,4) eines jeden Zylinders angeordnet sind.

3. Ventiltriebssystem nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Betätigungshebel (8;9) jedes für die Einlaßventile bestimmten Kipphebelpaares (14,15) unmittelbar neben dem Betätigungshebel (7) für das Auslaßventil (2) oder dem aus diesem Betätigungshebel (7) und Koppelhebel (7a) bestehenden Kipphebelpaar (7') liegt.

4. Ventiltriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kipphebelpaare (14,15,7') eines Zylinders getrennt ansteuerbare Koppelvorrichtungen (16,17,22) aufweisen, von denen ein druckbeaufschlagbarer Arretierbolzen (16a,17a,22a) im Betätigungskoppelhebel (10,11,7a) und eine den Arretierbolzen federbelastende Führungstasse (16b,17b,22b) im Betätigungshebel (8,9,7) längsverschiebbar geführt ist, oder umgekehrt.

5

10

5. Ventiltriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens zwei von den mit den Betätigungs- und Koppelhebeln zusammenarbeitenden Nocken eines jeden Zylinders unterschiedliche Nockenprofile aufweisen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

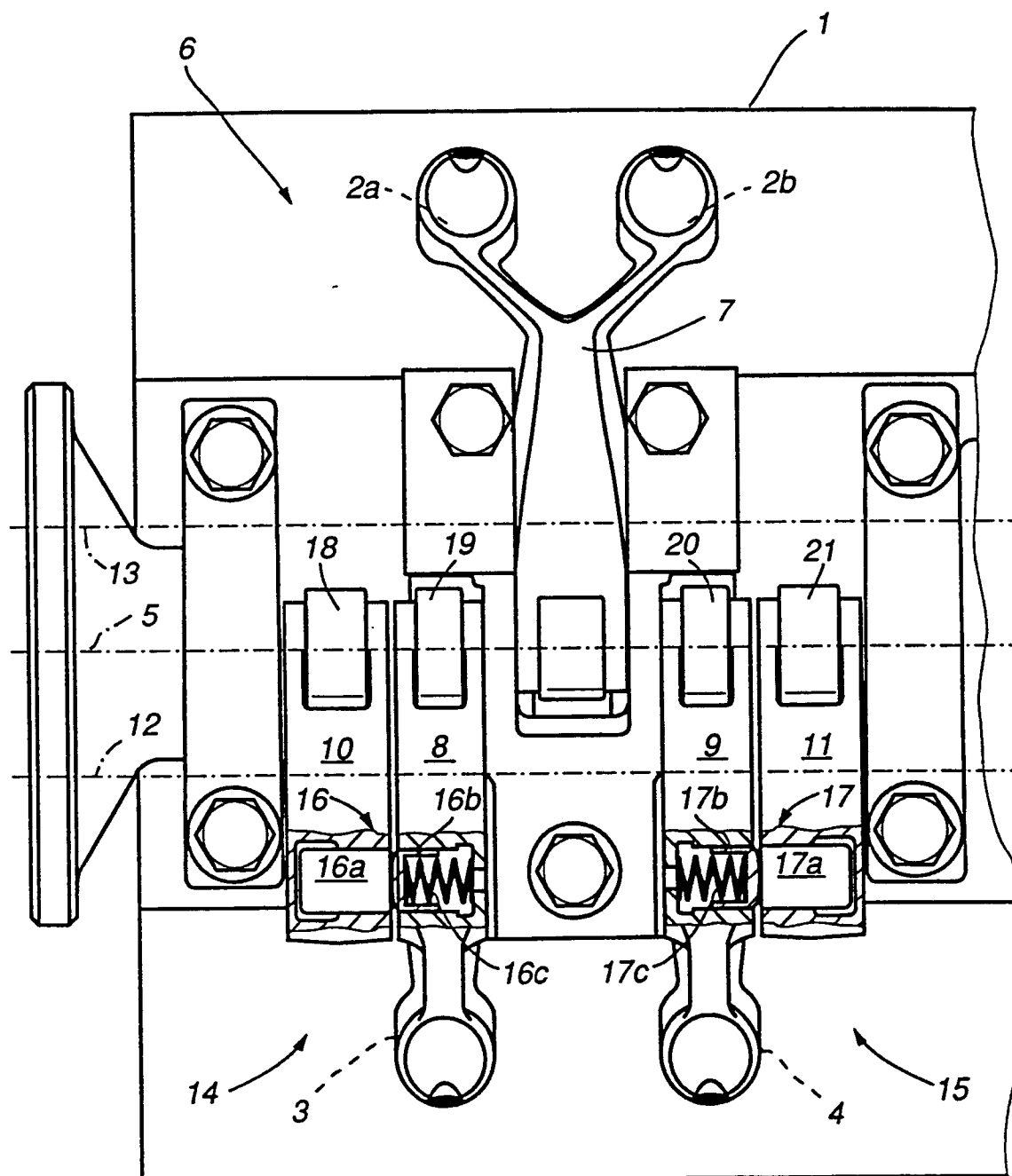


Fig. 2

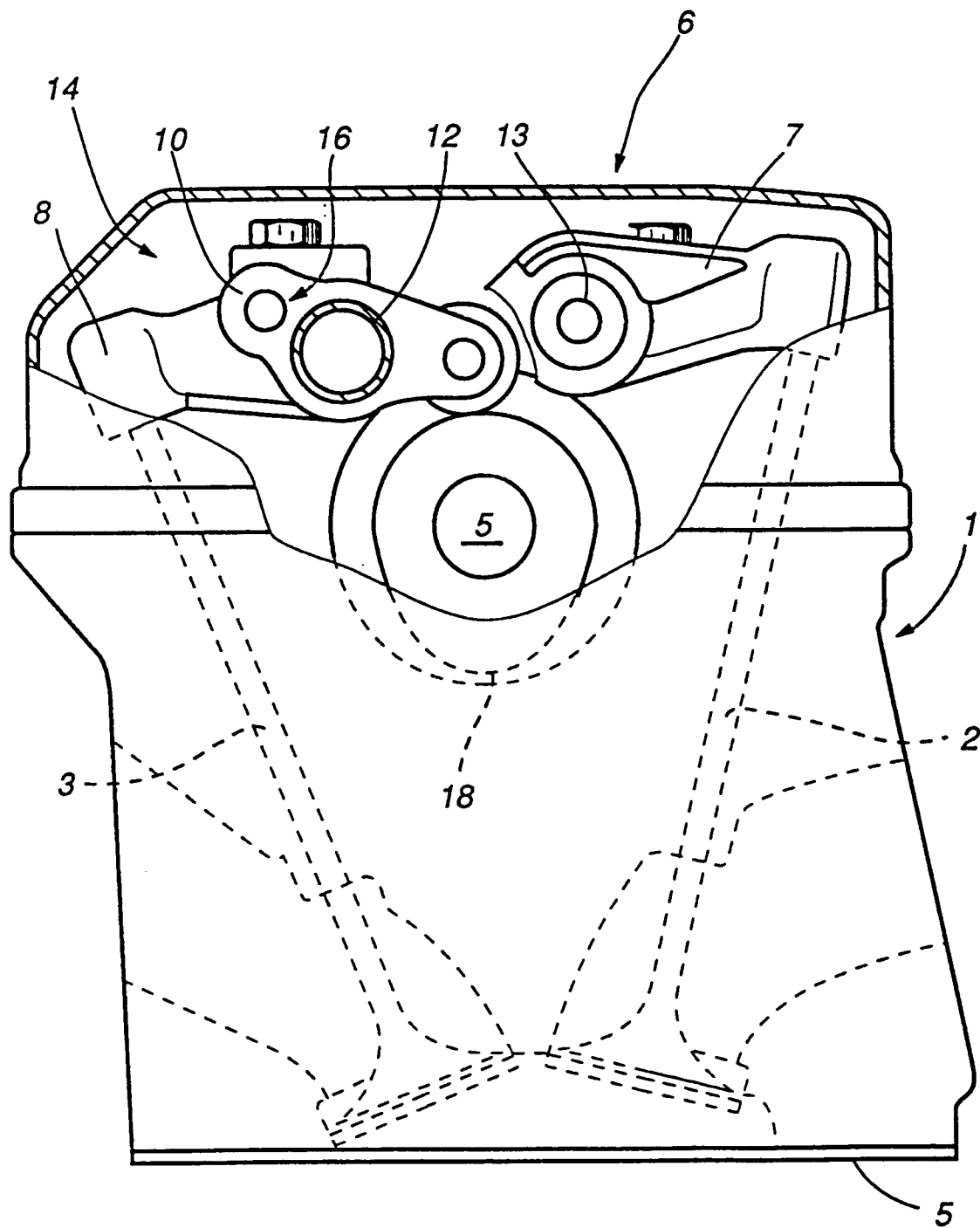
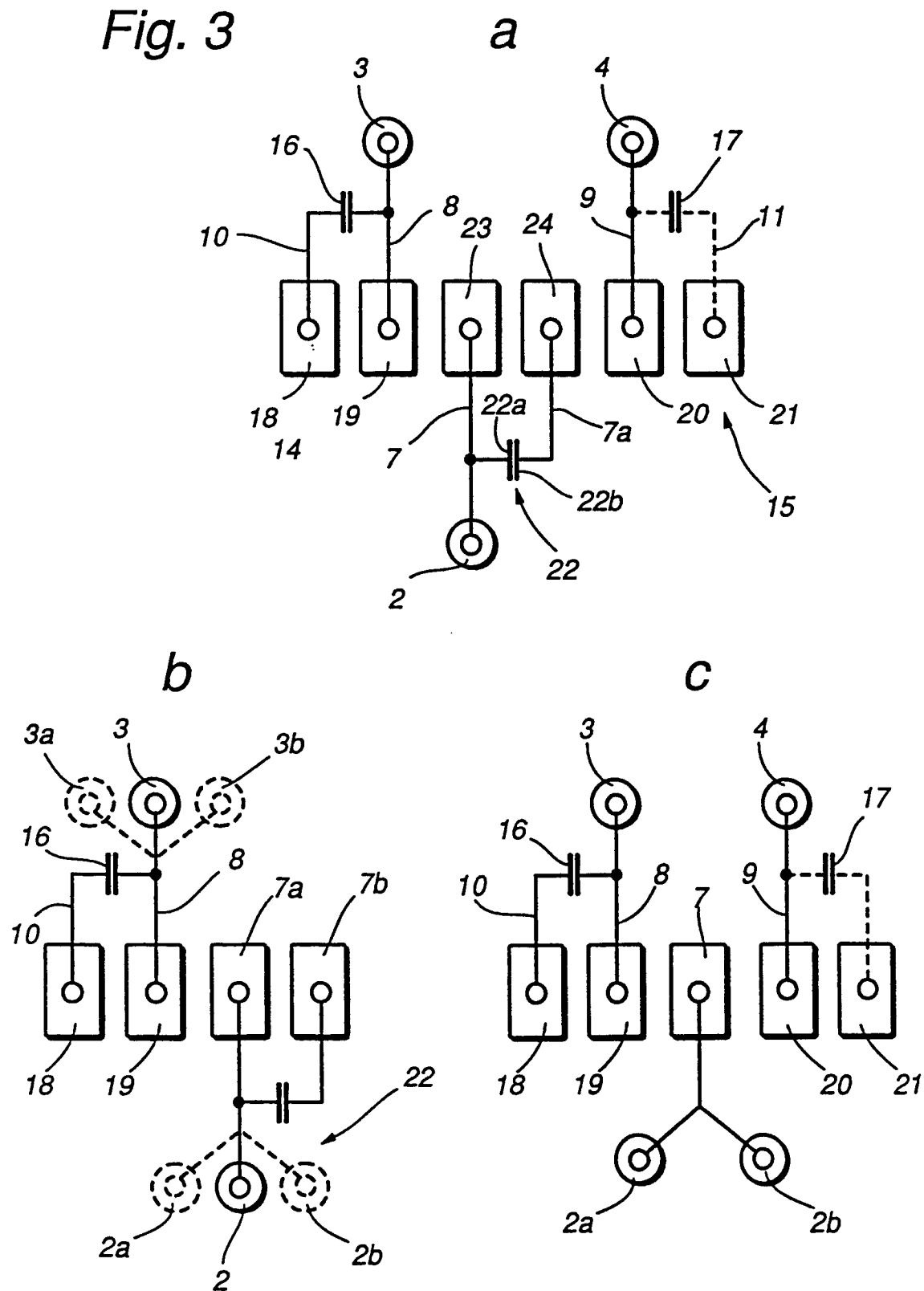


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 71 0025

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	DE-C-3 613 945 (MAZDA MOTOR CORP) * Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 36; Abbildungen * ---	1	F01L1/26
A,D	EP-A-0 267 687 (MAZDA MOTOR CORP) * Das ganze Dokument * ---	2-5	
A	EP-A-0 141 527 (BL TECHNOLOGY LTD) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	3	
A	DE-C-4 025 569 (MERCEDES BENZ AG) * Ansprüche; Abbildungen * ---	4	
A	US-A-4 741 297 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F01L
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	27 SEPTEMBER 1993	KLINGER T.G.	
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	