



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90106689.4**

51 Int. Cl.⁵: **F01L 1/02**

22 Anmeldetag: **06.04.90**

30 Priorität: **01.07.89 DE 3921716**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.01.91 Patentblatt 91/02

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **Dr.Ing.h.c. F. Porsche**
Aktiengesellschaft
Porschestrasse 42
D-7000 Stuttgart 40(DE)

72 Erfinder: **Ampferer, Herbert, Dipl.-Ing. (FH)**
Metternzimmer Strasse 24
D-7123 Sachsenheim 2(DE)

54 **Nockenwellenantrieb eines Mehrzylinder-V-Motors.**

57 Den beiden Zylinderreihen (9,10) eines Mehrzylinder-V-Motors sind zur Betätigung der Einlaß- und Auslaßventile je zwei parallele, oben liegende Nockenwellen (11-14) zugeordnet, die von einem Zwischenrad (16) mit Kettentrieben (15,17)

angetrieben sind. Das Zwischenrad (16) ist von der Kurbelwelle (2) mit Zahnrädern (6,8) angetrieben. Der Nockenwellenantrieb ist zwischen dem Endlager der Kurbelwelle und dem Schwungrad angeordnet.

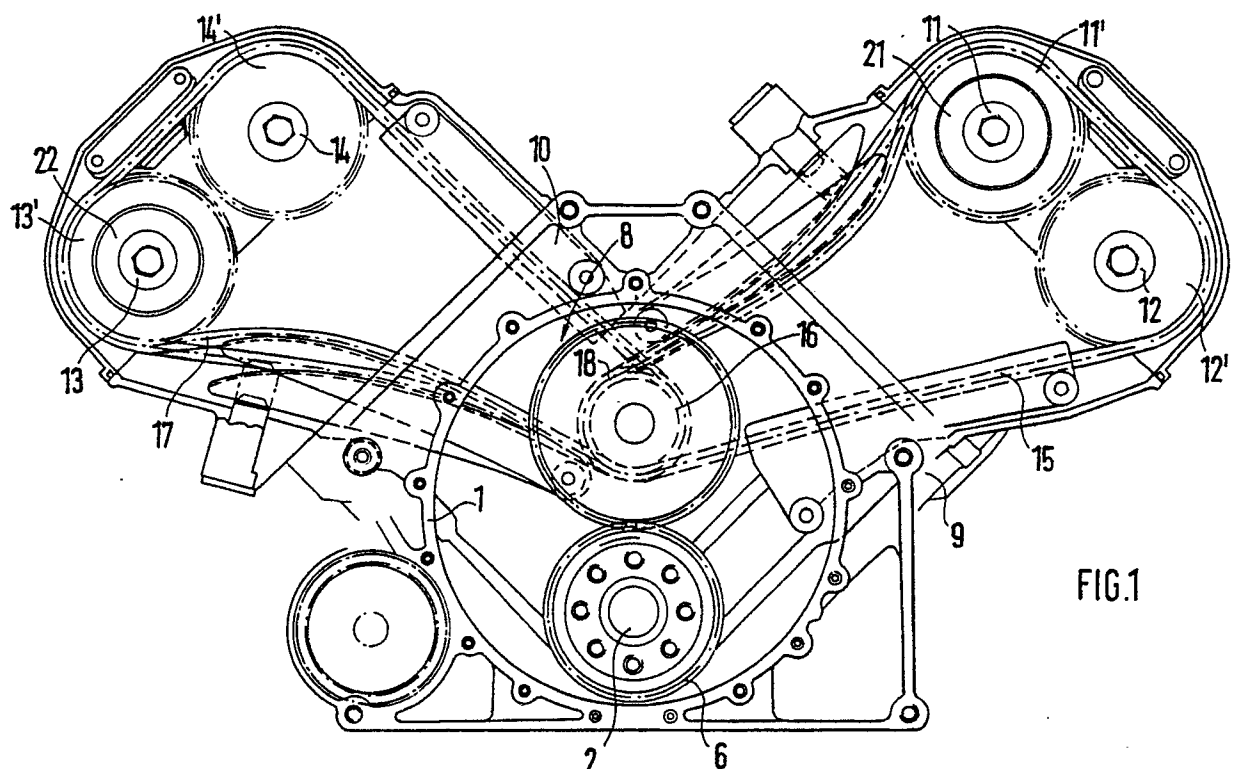


FIG.1

EP 0 406 528 A1

NOCKENWELLENANTRIEB EINES MEHRZYLINDER-V-MOTORS

Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenantrieb eines Mehrzylinder-V-Motors nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus US-PS 3 110 195 ist ein Nockenwellenantrieb für einen V-Motor bekannt, bei dem ein mit einem Kurbelwellenzahnrad in Eingriff stehendes Zwischenrad über einen weiteren Zahnradantrieb die eine Nockenwelle antreibt, die ihrerseits ebenfalls mit Zahnradern die zweite Nockenwelle treibt. Ein derartiger Nockenwellenantrieb ist wegen der hohen Geräuschemission allenfalls für Rennmotoren brauchbar, für Serienfahrzeuge jedoch untauglich.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen kompakten, wenig Bauraum beanspruchenden Nockenwellenantrieb zu schaffen, der weniger Geräusche verursacht und zur Dämpfung der von der Kurbelwelle und den Nockenwellen ausgehenden Dreh-schwingungen beiträgt.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Da zum Antrieb der Nockenwellen vom Zwischenrad aus ein Kettentrieb dient, wird der Antriebsstrang deutlich leiser und trägt zur Schwingungsdämpfung bei. Denn die Ketten haben im Gegensatz zu starren Zahnradern eine gewisse Elastizität und sind so in der Lage, die Amplituden der in sie eingeleiteten Schwingungen zu dämpfen. Wenn der Nockenwellenantrieb am abtriebsseitigen Ende der Kurbelwelle nahe dem Schwungrad angeordnet ist, liegt er an einer Stelle der Kurbelwelle, die besonders schwingungsarm ist, so daß auch bei höchsten Motordrehzahlen die Gewähr für Dauerhaltbarkeit und einen niederen Geräuschpegel gegeben ist.

Weitere die Erfindung ausgestaltende konstruktive Merkmale enthalten die Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 Querschnitt einer Hubkolben-Brennkraftmaschine mit Nockenwellenantrieb,

Fig. 2 Ölpumpenantrieb einer Hubkolben-Brennkraftmaschine nach Fig. 1,

Fig. 3 Längsschnitt durch den Nockenwellen- und Ölpumpenantrieb nach Fig. 1 und Fig. 2.

An einer in einem Kurbelgehäuse 1 gelagerten Kurbelwelle 2 eines 8-Zylinder-V-Motors ist an die abtriebsseitige Stirnfläche ein Schwungrad 3 mit mehreren Schrauben 4 angeschraubt. Zwischen dem Schwungrad 3 und dem Endlager 5 ist ein von der Kurbelwelle 2 ausgehender Nockenwellenantrieb angeordnet. Er besteht aus einem mit einem Kurbelwellenzahnrad 6 kämmenden Zahnrad 7 ei-

nes Zwischenrads 8 und zwei von dem Zwischenrad 8 angetriebenen Kettentrieben zu den vier, den beiden Zylinderreihen 9, 10 zugeordneten Nockenwellen 11, 12, 13, 14, die jeweils ein Doppelkettenrad 11', 12', 13', 14' tragen. Die Doppelkettenräder 11', 12' werden mit einer Doppelrollenkette 15 von einem Doppelkettenrad 16, die Doppelkettenräder 13', 14' mit einer Doppelrollenkette 17 von einem Doppelkettenrad 18 angetrieben. Die Doppelkettenräder 16, 18 sind einstückig ausgebildet und auf der Nabenhülse 19 des Zahnrads 7 befestigt.

An der anderen Stirnseite des Zahnrads 7 ist eine Ölpumpe 20 angeordnet, die hydraulische Verdrehvorrichtungen 21, 22 an den Nockenwellen 11, 13 mit Hydraulikdruck versorgt. Mit den Verdrehvorrichtungen wird die Drehlage zwischen den Nockenwellen 11, 13 und den ihnen zugeordneten Kettenräder 11', 13' geändert. Auf einer Hohl-nabe 23 des Zahnrads 7 ist ein Pumpenrad 24 befestigt. Die Ölpumpe 20 ist durch einen Pumpendeckel 25 abgedeckt, der zusammen mit einer an ihm festgeschraubten Deckscheibe 26 das Pumpengehäuse bildet. Im Pumpendeckel 25 ist eine Lagerhülse 27 befestigt, auf der das Zwischenrad 8 gelagert ist und durch die hindurch die Ölzufuhr zur Ölpumpe 20 erfolgt.

Da die Zahnradübersetzung von der Kurbelwelle 2 zum Zwischenrad 8 ein Verhältnis von 1:2 hat, die Kettenradübersetzung vom Zwischenrad 8 zu den Nockenwellen 11, 12, 13, 14 aber 1:1 ist, laufen die Nockenwellen 11, 12, 13, 14 mit halber Kurbelwellendrehzahl um.

Die Hauptölpumpe 30 wird von der Kurbelwelle 2 mit einem Kettentrieb 31 angetrieben. Sie saugt Schmieröl aus der Ölwanne 32 an und pumpt es mit einem Druck von ca. 3 bar zu den zu schmierenden Lagerstellen der Brennkraftmaschine. Ein Teilstrom dieses Öls gelangt über die Zentralbohrung der Lagerhülse 27 zu der Ölpumpe 20, die den Öldruck auf ca. 8 bar erhöht und auf die hydraulischen Nockenwellenverdrehvorrichtungen 21 gibt. Da dieser Hydraulikdruck sehr hoch ist, können die Nockenwellenverdrehvorrichtungen 21 in erwünschter Weise kleinvolumig ausgeführt werden.

Der Kettentrieb 31 wird gebildet durch ein auf der Kurbelwelle 2 befestigtes Kettenrad 33, eine Kette 34 und ein an der Hauptölpumpe 30 befestigtes Kettenrad 35. Das Kettenrad 33 ist aus zwei Halbschalen zusammengesetzt, die durch radiales Sprengen einer zylindrischen Kettenradnabe gebildet wurden. In einer Nut 36 der Kurbelwelle 2 sind die beiden Halbschalen des Kettenrades 33 an ihrer Bruchstelle wieder zusammengefügt und axial gehalten. Ein auf das Kettenrad 35 aufgezogener

Spannring 37 hält die beiden Halbschalen radial zusammen. Mit einer in der Kurbelwelle 2 festen Paßhülse 38, die bei Montage durch eine zu ihr fluchtende Bohrung 39 des Schwungrades durchgesteckt wurde, wird das Kettenrad 33 in Umfangsrichtung arretiert. Der Zahnkranz 40 des Kettenrades 33 und somit der gesamte Kettentrieb 31 liegt mittig zwischen den beiden Doppelkettenrädern 16, 18 des Nockenwellenantriebs.

Das Kurbelwellenzahnrad 6 wird zur Montage über die glatt abgedrehte Mantelfläche 41 der Kurbelwelle 2 geschoben, bis es an dem Spannring 37 anliegt. An dieser Sitzstelle wird es auf die Kurbelwelle 2 aufgeschrumpft.

gekennzeichnet, daß die Zahnradübersetzung von der Kurbelwelle (2) zum Zwischenrad (8) 1:2 beträgt.

5

10

15

Ansprüche

1. Nockenwellenantrieb eines Mehrzylinder-V-Motors, dessen Ventile durch je zwei einer Zylinderreihe zugeordnete, oben liegende Nockenwellen betätigt werden, die von der Kurbelwelle über ein Zwischenrad angetrieben sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Nockenwellenantrieb am abtriebsseitigen Ende der Kurbelwelle (2) nahe am Schwungrad (3) angeordnet ist, und daß das Zwischenrad (8) ein mit einem Kurbelwellenzahnrad (6) kämmendes Zahnrad (7) sowie zwei Kettenräder (16, 18) aufweist, mit denen jeweils die beiden Nockenwellen (11, 12 bzw. 13, 14) einer Zylinderreihe (9) bzw. (10) mit einer Kette (15 bzw. 17) angetrieben sind.

20

25

30

2. Nockenwellenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die die Einlaßventile betätigenden Nockenwellen (10, 12) beider Zylinderreihen (9, 10) mit einer hydraulischen Verdrehvorrichtung (21) in ihrer Relativlage verstellbar sind und daß die Verdrehvorrichtung (21) Hydraulikdruck erhält von einer Ölpumpe (20), die coaxial am Zwischenrad (8) angeordnet, in seine Außenkontur integriert und von ihm angetrieben ist.

35

40

3. Nockenwellenantrieb nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenräder (16, 18) auf der Stirnseite des Zahnrades (7) auf dessen Nabenhülse (19) befestigt sind und daß das Pumpenrad (24) der Ölpumpe (20) auf der anderen Stirnseite des Zahnrades (7) auf dessen Hohnabe (23) befestigt ist.

45

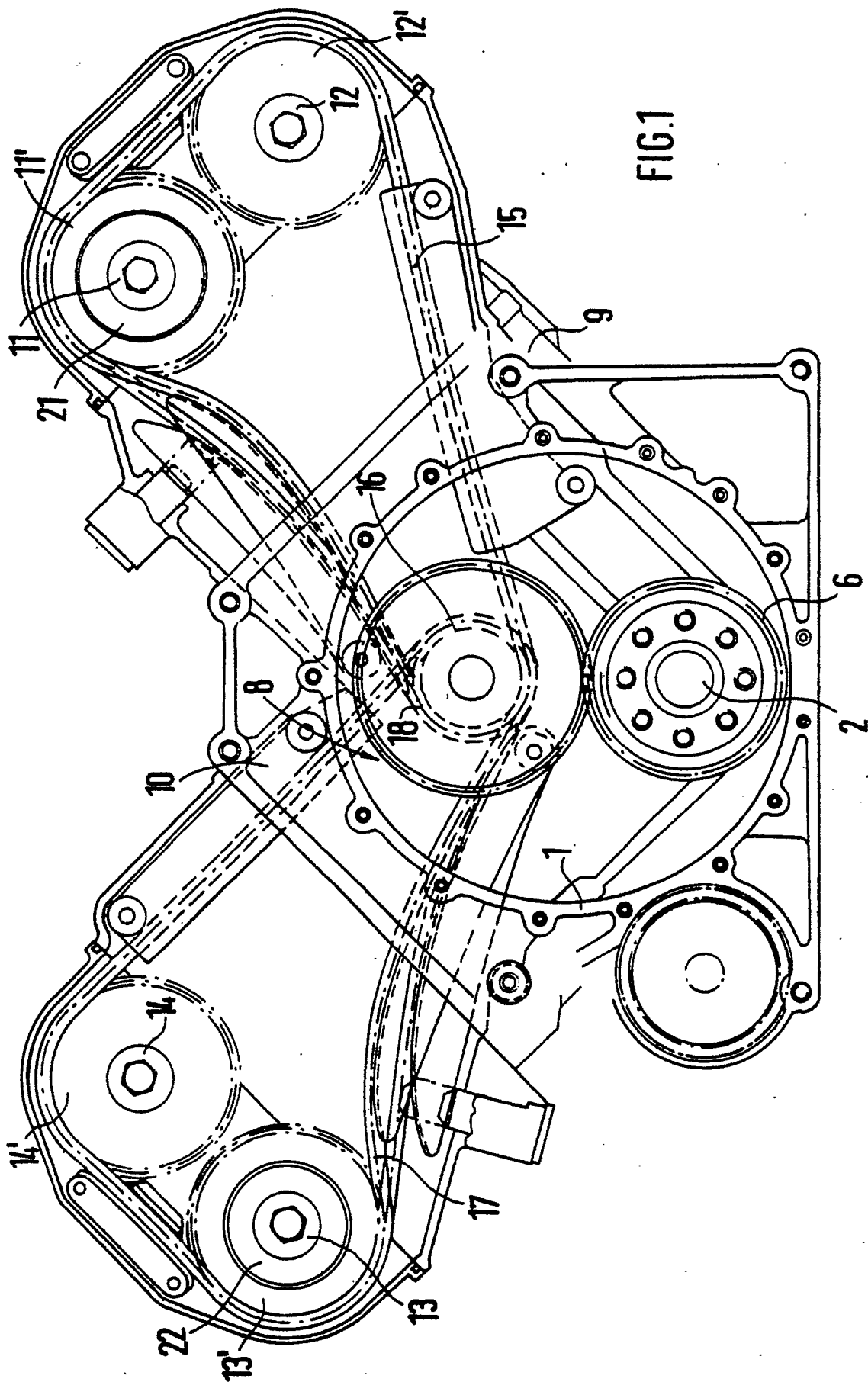
4. Nockenwellenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenrad (8) auf einer Lagerhülse (27) gelagert ist, die in dem am Kurbelgehäuse (1) angebrachten Pumpendeckel (25) abgedichtet befestigt ist.

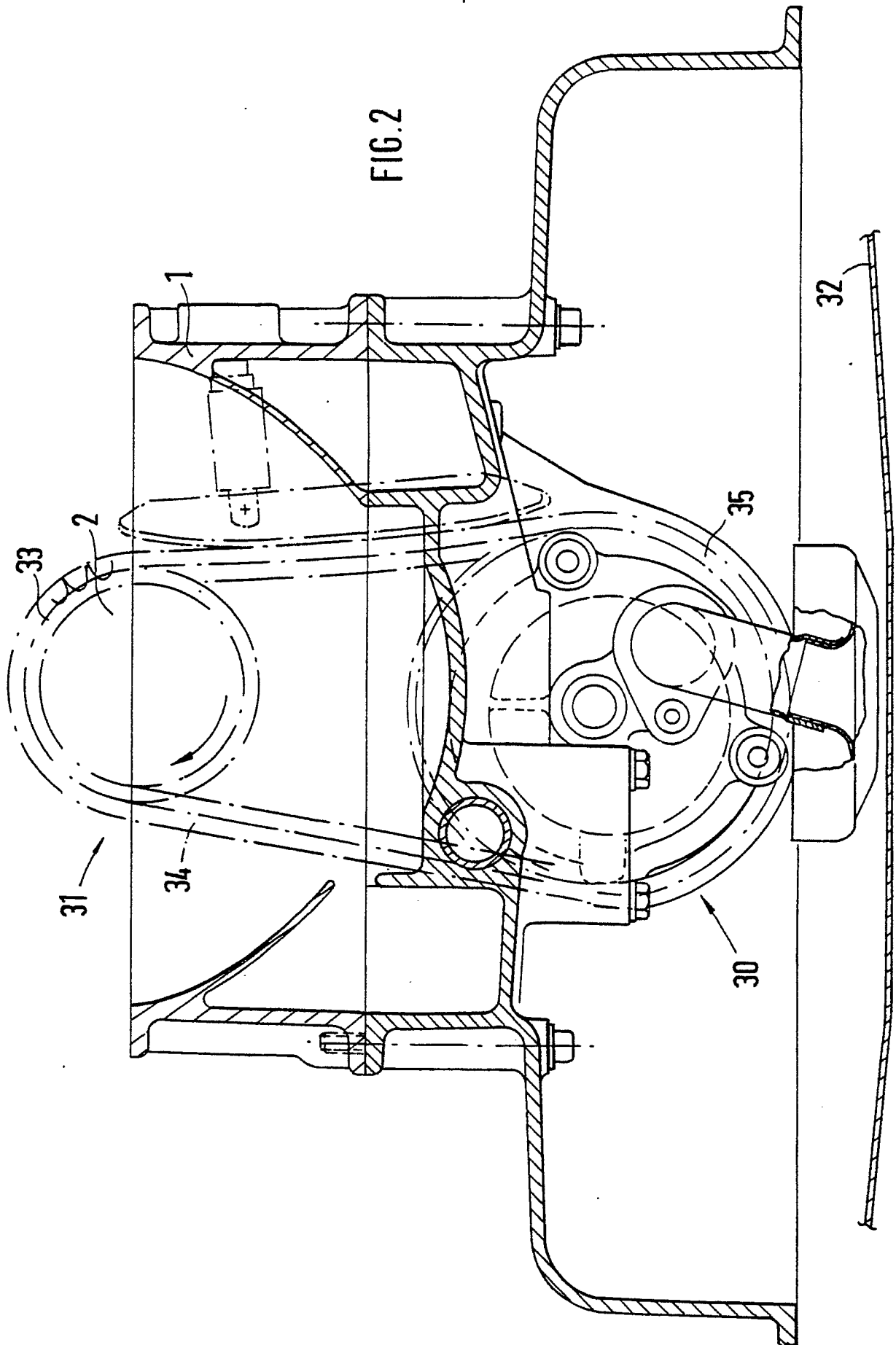
50

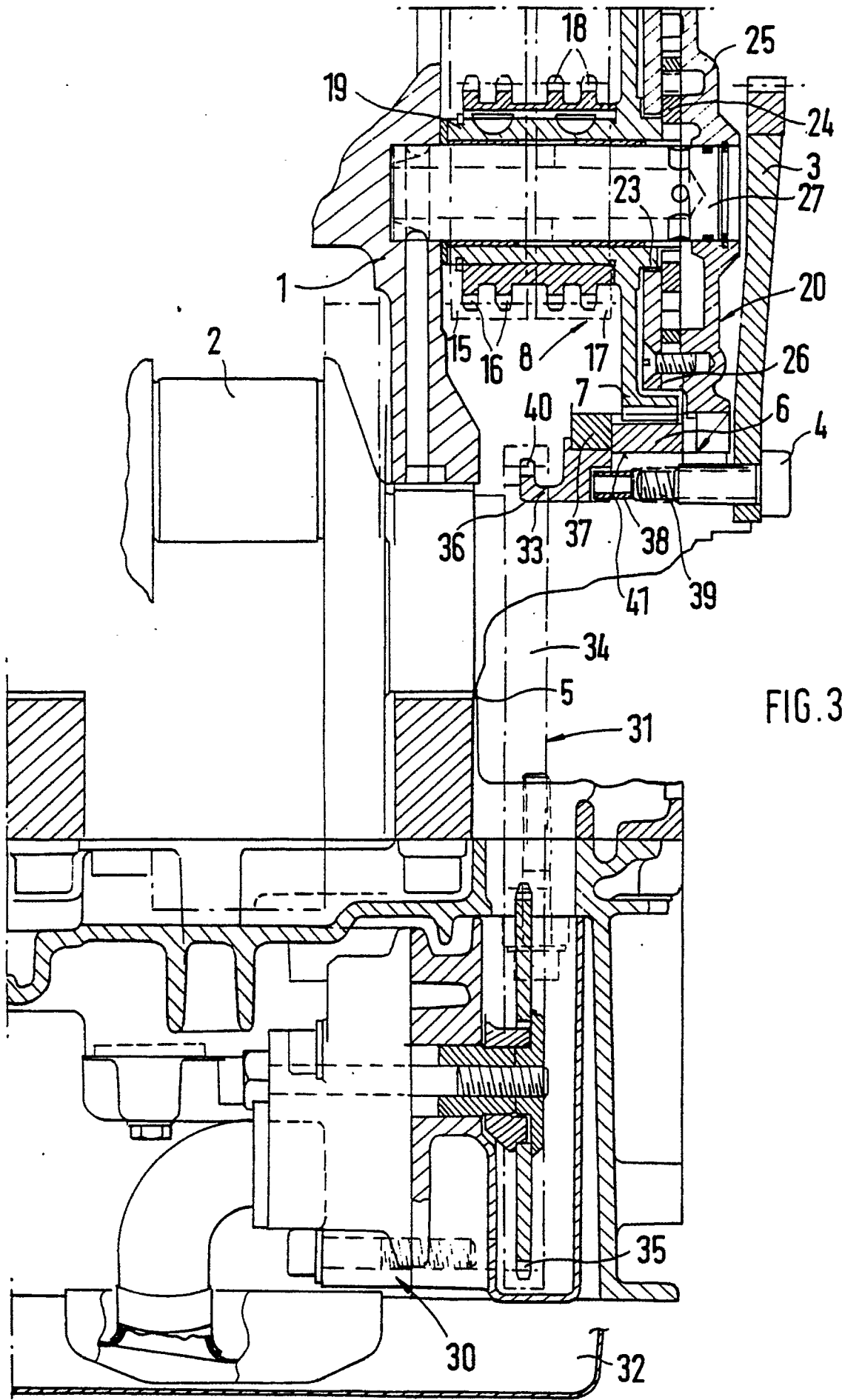
5. Nockenwellenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenräder (16, 18) als Doppelkettenräder (16, 18) ausgestaltet sind und die Nockenwellen (11, 12, 13, 14) mit Doppelrollenketten (15, 17) antreiben.

55

6. Nockenwellenantrieb nach Anspruch 1, dadurch









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 6689

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	FR-A-2 059 220 (MASERATI) * Seite 1, Zeilen 1-8,16-25; Seite 3, Zeilen 17-26; Figuren 1-4 *	1	F 01 L 1/02

A		6	
Y	US-A-2 963 009 (DOLZA) * Seite 4, Zeilen 9-12 *	1	

A	EP-A-0 245 791 (BMW)	2	

A	EP-A-0 112 494 (BOSCH) * Seite 5, Zeilen 22-24 *	5	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 01 L F 02 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		19 Oktober 90	
		Prüfer	
		KLINGER T.G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D: in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A: technologischer Hintergrund		L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O: nichtschriftliche Offenbarung		-----	
P: Zwischenliteratur		&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			