

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

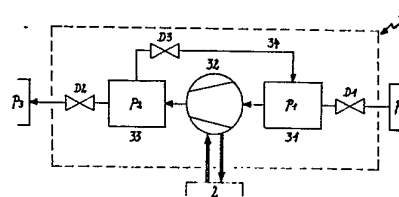
(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : F02B 33/44, 39/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 04490 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Juli 1987 (30.07.87)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE87/00021 (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Januar 1987 (15.01.87) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 01 836.8 P 36 11 171.6 (32) Prioritätsdaten: 20. Januar 1986 (20.01.86) 1. April 1986 (01.04.86) (33) Prioritätsland: DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: MEHNERT, Günter [DE/ DE]; Sandhauser Strasse 43B, D-1000 Berlin 27 (DE). (74) Anwalt: SCHOLZ, Hartmut; Bundesallee 74, D-1000 Berlin 41 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (eu- ropäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (eu- ropäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent),	US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: DRIVE SYSTEM FOR SUPERCHARGED INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSSYSTEM FÜR AUFGE LadENE VERBRENNUNGSMOTOREN

(57) Abstract

Drive system, in particular for motor vehicles etc, provided with a conventional internal combustion engine, with at least one planetary gear train and a system for mechanically charging the engine, consisting of a compressor with displacement action, a depression chamber located upstream and a supercharging chamber located downstream, which are linked by return-flow ducts and throttle-valves. The power transmission, rotation-speed variation and motor supercharging are performed during actual operation by throttling the airflow, whereby the compressor, driven via the system-specific distributor gear and acting as a reaction unit transfers power back to the distributor gear and thus automatically controls the output torque or output rotation speed, while it supplies supercharging air as a compressor, on the other side. The static depression in the depression chamber on the suction side enables autonomous cooling of the system. Return-flow ducts between the pressure-chambers maintain, for example, no-load operation. To reinforce the torque one or several mechanical reduction stages are used in particular with planetary gear sets, with phased overlapping of the reduction gear stages and automatic phase-changing.



(57) Zusammenfassung

Antriebssystem, insbesondere für Kraftfahrzeuge, u.a. mit einem herkömmlichen Verbrennungsmotor, mit mindestens einem Umlaufräder-Getriebe und einer Einrichtung zur mechanischen Aufladung des Motors, bestehend aus einem Verdichter mit Verdränger-Wirkung, einer vorgelagerten Unterdruckkammer und einer nachgelagerten Überdruckkammer, die durch Rückstromkanäle und Drosselventile miteinander verbunden sind. Kraftübertragung, Drehzahl-Änderung und Motor-Aufladung werden im laufenden Betrieb durch Drosselung des Luftstroms gesteuert, wobei der über das system-spezifische Verteilergetriebe angetriebene Verdichter als Reaktionsorgan Kraft auf das Verteilergetriebe zurück überträgt und so das Abtriebsmoment bzw. die Abtriebs-Drehzahl zwingend beeinflusst, während er andererseits als Kompressor Ladeluft fördert. Stationärer Unterdruck in der ansaugseitigen Unterdruckkammer ermöglicht eine autonome Kühlung des Systems. Rückstrom-Kanäle zwischen den Druckkammern unterstützen z.B. den Leerlauf-Betrieb. Zur Drehmoment-Verstärkung können eine oder mehrere mechanische Untersetzungsstufen eingesetzt werden, insbesondere mit Planetenradsätzen, mit phasenweiser Überlagerung der Untersetzungsstufen und selbsttätigem Phasenwechsel.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

- 1 -

AntriebssystemBeschreibung

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem für mit einem Verbrennungsmotor betriebene Systeme, beispielsweise Kraftfahrzeuge, mit Steuer- und Regelorganen zur Einstellung und Erhaltung vorbestimmbarer Betriebs-zustände, mit mechanischem Verdichter der Verdränger-Bauart, mit einem Getriebe, mit dem die Antriebskraft des Motors in zwei Komponenten verteilbar ist, wobei eine der Komponenten auf die Abtriebswelle des Systems übertragbar und mit der anderen Komponente der Verdichter antreibbar ist und der Verdichter einerseits Luft zum Aufladen des Motors ansaugt und verdichtet und andererseits Kraft auf das Getriebe zurück überträgt und die Abtriebsdrehzahl stufenlos mit Hilfe von Drosselventilen stellbar ist.

Derartige Antriebssysteme, insbesondere mit den aufgeführten Komponenten, sind bekannt und in vielen Variationen praktisch erprobt. Dies gilt für stufenlose Getriebe-Arten ebenso wie für die verschiedenen Verfahren zur Motor-Aufla-

dung. Jede der bekannten Ausführungen hat jedoch auch spezifische Nachteile.

Stufenlose Getriebe, mit dem Vorteil, beispielsweise den Bereich des maximalen Antriebs-Drehmomentes oder des minimalen Kraftstoff-Verbrauches dauerhaft nutzbar zu halten, stehen dem grundsätzlichen Problem gegenüber, daß eine Änderung des Drehzahlverhältnisses zweier Wellen prinzipiell nur mit einer zeitweisen oder permanent-teilweise Aufhebung der Kraftübertragung zwischen ihnen möglich ist. Form und zeitlicher Verlauf des system-bedingten Schlupfes bei Übersetzungs-Änderungen ergeben letztlich auch die spezifischen Nachteile der mechanischen und hydraulischen Arten und Ausführungen stufenloser Getriebe nach dem Stand der Technik, seien es definierte oder undefinierte Schlupf-Intervalle mechanischer oder hydraulischer Art. Auch pneumatische Getriebe ließen sich in diese Gliederung leicht einfügen.

Mit Verdränger-Wirkung sind spezielle Druckluft-Getriebe, z.B. für Werkzeuge oder für Hebezeuge, bekannt geworden, die mit Druckluft angetrieben werden. Sie spielen für Antriebssysteme mit Verbrennungsmotoren keine Rolle. Andererseits wird ein pneumatisches Getriebe mit mehreren Propellern, einer Turbine und zirkulierender Luftströmung zur Kraftübertragung mit DE-OS 1 945 905 vorgeschlagen. Mit undefiniertem, permanentem Schlupf sind dessen Wirkungsgrad und maximal übertragbares Drehmoment jedoch gering.

- 3 -

Ferner wird beispielsweise in der DE-PS 920 220 ein Aggregat vorgeschlagen, das Druckluft zur Aufladung des Motors erzeugt, mit dem Zweck, den Luft-Durchsatz in den Verbrennungsräumen zu erhöhen und damit die Leistung zu steigern bzw. den Kraftstoff-Verbrauch zu senken. Der Einsatz solcher Aggregate allerdings auch mit spezifischen Nachteilen verbunden, so zweigen mechanische Lader mit Verdichtern der Verdränger-Bauart, direkt angetrieben durch die Kurbelwelle, einen relativ hohen Teil der Nutzleistung unmittelbar ab und Abgas-Lader, beispielsweise Druckwellen- und Turbo-Lader, die mit der Energie des Abgases betrieben werden, arbeiten unter erheblicher thermischer Belastung und erzielen ihre Wirkung in starker Abhängigkeit von der Motordrehzahl. Alle bekannten Lader-Systeme haben gemeinsam, daß sie Energie verbrauchen und unabhängig von der Kraftübertragung betrieben werden. Das Problem der Antriebssysteme mit Verbrennungsmotoren, den begrenzten Bereich der günstigsten Motor-Drehzahl auf einen größeren Drehzahlbereich der Antriebswelle umzusetzen, wird davon nicht tangiert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Getriebe und Lader so zu integrieren, daß sie sich in ihrer Wirkung ergänzen, wobei die aufgeführten Nachteile der bekannten stufenlosen Getriebe-Arten vermieden werden sollen und das konzipierte Antriebssystem gegenüber den bekannten Systemen bei vergleichbarem Wirkungsgrad einfacher aufgebaut und stellbar sein sollen.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß dem Verdichter motor-
seitig eine Überdruckkammer und ansaugseitig eine Unter-
druckkammer vorgelagert sind und die Unterdruckkammer ein
Drosselventil aufweist, daß die Überdruckkammer und die
5 Unterdruckkammer parallel zu ihrer Förderstrecke über min-
destens einen Rückstromkanal mit einem Drosselventil mit-
einander verbunden sind, daß mit Hilfe eines weiteren Dros-
selventils ein Teil des Verdichter-Antriebsmomentes der Er-
zeugung von Unterdruck in der Unterdruckkammer dient und
10 eine pneumatische Einrichtung ein rückwirkendes Moment auf
die Abtriebswelle überträgt, wobei dieses rückwirkende Mo-
ment proportional der Druckdifferenz zwischen dem Druck in
der Überdruckkammer und in der Unterdruckkammer ist.

15 Durch diese Maßnahmen wird ein Antriebssystem aus Kraft-
übertragung, Drehzahl-Änderung und Luft-Verdichtung zur-
Aufladung des Motors geschaffen, daß auch mit system-spezi-
fischer Kühlung versehen ist, in einer mechanisch und
pneumatisch wirkenden Funktionseinheit erfolgt und mit Hil-
20 fe einfacher Drosselventile stufenlos steuerbar ist.

Weitere vorteilhafte Maßnahmen sind in den Unteransprüchen
beschrieben. Die Erfindung ist in der beiliegenden Zeich-
nung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben; es
25 zeigt:

Fig. 1 das Wirkungsgefüge des Antriebssystems;

- 5 -

- Fig. 2 eine bevorzugte Ausführung des system-spezifischen Verteilergetriebes als Systemkomponente in einfacher Form;
- 5 Fig. 3 die Struktur der pneumatischen Einrichtung und deren Wechselwirkung mit der in Fig. 2 dargestellten Systemkomponente, wobei der mechanische Kraftfluß durch Doppel-Linien, der Luftstrom durch einfache Linien und der Kraftstoff- und Abgasstrom durch
- 10 Strich-Punkt-Linien dargestellt sind;
- Fig. 4 die schematische Darstellung eines dreistufigen Ausführungsbeispiel für eine zuschaltbare Drehmoment-Verstärkung mit Überlagerung der Stufen und
- 15 selbsttätigem Phasenwechsel, als Erweiterung der in der Fig. 2 dargestellten Systemkomponente, in Wechselwirkung mit der in der Fig. 3 dargestellten Systemkomponente, mit Antrieb an einem Sonnenrad und Abtrieb zum nicht dargestellten Wendegetriebe
- 20 vom zugehörigen Planetensteg.

Die in der Fig. 1 dargestellte Systemkomponente ist ein herkömmlicher Verbrennungsmotor als Antriebsquelle, mit Kraftstoff- und Luft-Zufuhr. Im Sinne der Erfindung kann

25 die benötigte Luft je nach baulicher Ausführung und Einsatz des Fahrzeuges auf verschiedene Weise in die Verbrennungs-räume gefördert werden, nämlich über den system-spezifischen Verdichter der pneumatischen Einrichtung 3 und nur

darüber oder zusätzlich, im Bypass-Betrieb, über ein Saugventil 5 von außen oder zusätzlich bzw. ausschließlich über einen weiteren Lader 4, der vorteilhaft durch die Systemkomponente 2 angetrieben wird.

5

Andere Ausführungen, in denen die Aufladung des Motors über eine separate Einrichtung erfolgt oder ganz entfällt, liegen ebenfalls im Rahmen der Erfindung, sofern sie ein Teilsystem der Art 2 - 3 enthalten.

10

Die Rotationsenergie der Kurbelwelle wird zunächst form-schlüssig auf die Systemkomponente 2 übertragen. Die Systemkomponente 2, bestehend aus mindestens einem Verteilergetriebe, kann ebenfalls in verschiedener Ausführung eingesetzt werden. In Fig. 2 ist ein einfaches Umlaufräder-Zahnradgetriebe mit Stirnrädern und einem innen-verzahnten Rad schematisch dargestellt.

15

Der Antrieb erfolgt in diesem Fall über den Planetensteg 21. Die Planetenräder verteilen somit die Antriebskraft in eine Komponente, die über das innenverzahnte Rad 23, zum Beispiel für den Abtrieb, zur Verfügung steht, und in eine Komponente, die über das Sonnenrad 22 auf die Einrichtung 3 einwirkt.

25

Im Prinzip ist auch die umgekehrte Verteilung möglich. Soweit konstruktiv möglich, ist es jedoch vorteilhaft, die höhere Drehzahl über das innere Zentralrad zu führen. Die

- 7 -

Kinematik des Umlaufräder-Getriebes ist bekannt: Sei q das (variable) Verhältnis der Winkelgeschwindigkeiten $w(22)$ zu $w(21)$. Dann gibt es für jedes Größenverhältnis der im Eingriff befindlichen Zahnräder jeweils genau ein Verhältnis q^* mit $q^* > 1$ derart, daß das Abtriebsrad 23 stillsteht (Leerlauf-Konstellation). Bei $q = 1$, d.h., im Fall $w(22) = w(21)$, sind Antriebs- und Abtriebsdrehzahl gleich (direkte Übersetzung).

10 Mit Hilfe der Systemkomponente 3 kann dieses Verhältnis q im laufenden Betrieb stufenlos verändert und auf den optimalen Wert gestellt werden. Eine Kupplung als Anfahr- oder Schalthilfe ist damit nicht erforderlich.

15 Die in der Fig. 3 dargestellte Systemkomponente 3 besteht aus mindestens einem mechanischen Verdichter 32 mit Verdränger-Wirkung, vorzugsweise einem Roots-Lader oder einem Halbwalzen-Verdichter, und zwar mit besonderer Abdichtung gegen eindringendes Öl, einer vorgelagerten Unterdruck-Kammer 31 auf der Ansaugseite, einer nachgelagerten Überdruck-Kammer 33 auf der Motorseite sowie Rückstrom-Kanälen
20 34 und den zugehörigen Drosselventilen D1, D2, D3.

Mit diesem einfachen Aufbau, ergänzt um Steuer-Einrichtungen, auf die Ventile D1, D2, D3 wirkend, ist das System
25 technisch funktionsfähig. Die Komponenten 2 und 3 wirken im Prinzip als pneumatisch regelbares Überlagerungsgetriebe

mit besonders geringen Reibungsverlusten und mit teilweiser Rückgewinnung der für die Drehzahl-Änderung aufgewendeten Energie. Andererseits kann die Kombination auch als Einrichtung zur mechanischen Aufladung des Motors mit dem Nebeneffekt einer stufenlosen Änderung des Drehzahlverhältnisses bei der Kraftübertragung betrachtet werden.

Welcher Aspekt dominiert, hängt vor allem vom Verwendungszweck bzw. von der Situation des angetriebenen Fahrzeugs ab. Soll zum Beispiel das Fahrzeug bei konstanter Antriebsdrehzahl, insbesondere bei maximalem Drehmoment des Motors, beschleunigt werden, so muß die Winkelgeschwindigkeit $w(23)$ um einen Betrag $\Delta w(23) > 0$ erhöht werden. Erfindungsgemäß wird das Ergebnis bei $w(21) = \text{const.} > 0$ mittels einfacher Reduzierung des Massenstroms

$$\dot{m} = \frac{dm}{dt}$$

an den Drosselventilen D1 oder D2 erzielt. Die Rückstrom-Ventile D3 werden vor allem für den Leerlauf und den Teillast-Betrieb benötigt; sie seien während des Beschleunigungsvorganges geschlossen. Für die Luftmasse, die pro Zeiteinheit, beispielsweise durch das Ventil D1 einströmen kann, gibt es nach der Strömungslehre (bei monoton sich verjüngender Düse) einen Maximalwert

$\dot{m}^*$ mit der Beziehung

$$\dot{m}^* = S^* \cdot \alpha_1,$$

- 9 -

wobei a_1 der Austrittsquerschnitt der Düse an D1 und S^* der maximal mögliche Wert der Stromdichte $S' = S \cdot u$ ist, mit der Luftdichte S und der Strömungsgeschwindigkeit u . S^* ist für den vorliegenden Strömungsvorgang als eine für Luft spezifische Konstante zu betrachten; denn es gilt

$$S^* = S_0 \cdot u_{\max} \sqrt{\frac{k-1}{k+1}} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{1/(k-1)}$$

mit $u_{\max} = \sqrt{2c_p \cdot T_0}$, der maximalen Einström-Geschwindigkeit, sowie

S_0 = Dichte der Außenluft,

T_0 = Außentemperatur,

$c_p = c_v + R$, mit c_v = spez. Wärme (Luft),

$k = c_p / c_v$

(Vgl. Becker, Technische Strömungslehre, Teubner-Verlag 1977, Seite 134-145). Daraus folgt, daß die maximale Stromdichte $\dot{m}^*$, unabhängig vom Unterdruck p_1 , mit Δa_1 , d.h. mit dem Drosselventil D1, zwingend variiert werden kann.

Die Beziehungen gelten analog auch für die Überdruck-Kammer 33, hier allerdings auch in Abhängigkeit von der variablen Dichte und Temperatur. Bei Reduzierung der Drosselventile D1 oder D2 wird die Fördermenge des Verdichters (32) stetig verringert. Es entsteht ein Unterdruck p_1 in der ansaugseitigen Unterdruckkammer 31 und ein Überdruck p_2 in der motorseitigen Überdruckkammer 33, und zwar wirkt auf die

Drehkolben des Verdichters 32 insgesamt der Druck

$$\Delta p = (p_0 - p_1) + (p_2 - p_0) = p_2 - p_1.$$

5 Dabei wird die Druckkraft $F_p = \Delta p \cdot A(32)$ gegen die Querschnittsfläche A des Verdichters 32 aufgebaut, und die Winkelgeschwindigkeit $w(32)$ wird um den Betrag $\Delta w(32)$ verringert.

10 Die mechanische Koppelung der Drehkolben-Achsen mit dem Umlaufräder-Getriebe 2 ergibt mithin zwangsweise eine Reduzierung bzw. Begrenzung der Sonnenrad-Drehzahl $w(22)$; und über die Planetenräder wird schließlich der Antrieb auf das innen-verzahnte Rad (23) übertragen, und zwar je nach Ventilstellung D1, D2, D3 mit der Abtriebs-Drehzahl 0 bis
15 zur Übersetzung 1 : 1 oder darüber.

Der Leerlauf bei laufendem Motor ergibt sich in dieser einfachen Ausführung, wie mit der Systemkomponente 2 beschrieben, aus der Kinematik des Umlaufräder-Getriebes, und zwar als Grenzfall der Relation $q = w(22) / w(21)$, mit
20 $w(22) > w(21) > 0$; und für die Richtungsumkehr des Antriebes ist ein Wendegetriebe vorgesehen, vorzugsweise ein nachgeschaltetes Planetenrad-Wendegetriebe mit umschaltbaren Arretier-Vorrichtungen.

- 11 -

Der qualitative Zusammenhang ist dabei:

$$\begin{aligned}
 w(21) > 0 &\longrightarrow w(22) \longrightarrow w(32) \longrightarrow \dot{m}(3); \\
 \Delta a(3) &\longrightarrow \Delta \dot{m}(3) \longrightarrow \Delta p(3) \longrightarrow F_{p(3)} \longrightarrow \Delta w(32); \\
 \Delta w(32) &\longrightarrow \Delta w(22) \longrightarrow \underline{\Delta w(23) > 0.}
 \end{aligned}$$

- 5 Die Maschine arbeitet mit permanentem, aber definiertem Schlupf und mit geringer Reibung. Darin besteht ihr spezifischer Vorteil. In jeder Phase kann das volle Antriebs-Drehmoment übertragen werden.
- 10 Die Thermik des Systems bleibt dabei stets regulierbar; denn die Unterdruck-Kammer 31 dient u.a. als Kühl-Einrichtung gegenüber der Temperatur-Erhöhung in der Überdruck-Kammer 33 bei Aufladung des Motors. Vorteilhaft ist diese autonome Kühlung außerdem bei geringer externer Kühlmöglichkeit, z.B. bei niedriger Fahrzeug-Geschwindigkeit. Da-
- 15 rüber hinaus läßt sich sowohl dieser Unterdruck als auch der Überdruck der Luftkammer 33 für Servo-Aggregate außerhalb des Antriebssystems nutzen.
- 20 Der Ladedruck $p_3 \leq p_2$ entsteht je nach Drehzahl des Verdichters 32 und je nach Ventileinstellung D1, D2, D3. Die optimale Öffnung der einzelnen Ventile je nach Fahrsituation zu ermitteln und zu steuern, ist technisch problemlos, insbesondere mit Hilfe eines Mikroprozessors und
- 25 durch Erweiterung einer ohnehin vorhandenen Motor-Elektronik.

Der Wirkungsgrad des Antriebssystems wird lediglich durch

- 12 -

den Wärmestrom zwischen den Luftkammern 33 und 31 negativ beeinflusst - genauer: durch den Teil der in 33 freigesetzten Wärme, der sich nicht auf die Kammer 31 ableiten läßt. Durch eine geeignete Form und Anordnung der in Fig. 3 schematisch nebeneinander dargestellten Druckkammern 31 und 33, insbesondere durch eine räumliche Durchdringung, z.B. mit einer Anzahl druckfester, in den Luftstrom integrierter Röhren, kann dieser Teil mit konstruktiven Mitteln zusätzlich eingeschränkt werden.

10

Der bauliche Aufwand bleibt insgesamt gering. Da die Fördermenge des system-spezifischen Verdichters nicht unbedingt maximiert werden muß, bleiben dessen Drehzahl, Baugröße und Spaltverluste unkritisch. Hochleistungs-Fahrzeuge können unabhängig davon mit einer zusätzlichen, separaten Motor-Aufladung betrieben werden.

15

Zur Verstärkung des Antriebs-Drehmomentes können mechanische Untersetzungsstufen, insbesondere Planetenradsätze, zugeschaltet werden, die in dieser Funktion, beispielsweise mit Bremsen und Kupplungen, bekannt sind.

20

Für das Antriebssystem nach der Erfindung kann jedoch auch eine Anordnung von Planetenradsätzen verwendet werden, die sich - als Erweiterung der Systemkomponente 2 - mit der pneumatischen Einrichtung 3 vorteilhaft kombinieren läßt, und die zum Wechsel der einzelnen Drehmoment-Phasen keine

25

Schaltelemente wie Bremsen, Kupplungen und dgl. und keine separate Schalt-Steuerung benötigt. Eine solche Anordnung wird im wesentlichen mit einem oder mehreren koaxial zuge-
schalteten Sammelgetrieben realisiert, deren Hohlrad sich
5 über je einen Freilauf am Gehäuse abstützt, und zwar vor-
zugsweise nach dem in Fig. 4 dargestelltem Schema.

Darin sind die einzelnen Planetenradsätze über das Sonnen-
rad 442 des system-spezifischen Verteilergetriebes 44 und
10 über eine Hohlwelle mit der pneumatischen Einrichtung 3
verbunden. Der Antrieb durch die Kurbelwelle des Motors
wird über das Sonnenrad 421 in das Sammelgetriebe 42 ge-
führt, das mit dem vorgelagerten Sammelgetriebe 41 gekop-
pelt ist.

15 Das Hohlrad 413 ist durch den Freilauf 461 gegen den Rück-
wärtslauf gesperrt, so daß der Antrieb zunächst nur über
den Planetensteg 422 weitergeleitet wird, und zwar unter-
setzt.

20 Die Art der Koppelung und die konstruktiv wählbare Ausle-
gung der Planetenradsätze 41 und 42 beeinflussen den Unter-
setzungsgrad und den Stellbereich der einzelnen Unterset-
zungs-Phasen. Das Rad 422 leitet die entsprechend verstärk-
25 te Kraft über das Sonnenrad 431 in ein weiteres Sammelge-
triebe 43, dessen Hohlrad 433 dem Antriebsmoment ebenfalls
nicht ausweichen kann, bedingt durch den Freilauf 463. Die

resultierende, wiederum verstärkte Kraft wird somit auf den Planetensteg 441 des Verteilergetriebes 44 und auf das Sonnenrad 451 des inneren Sammelgetriebes 45 übertragen. Die Kraftübertragung geschieht im Leerlauf, solange das Hohlrad 453 und das damit fest verbundene Hohlrad 443 rückwärts ausweichen können.

Bei einem Betriebszustand, bei dem die Motor-Drehzahl konstant ist, wird mit der Abbremsung des Sonnenrades 442 durch die pneumatische Einrichtung 3 auch der Rückwärtslauf der Hohlräder 443, 453 gedrosselt, mit der Folge, daß das verstärkte Antriebsmoment über 441 schließlich auf das Abtriebsrad 452 und das nicht dargestellte Wendegetriebe übertragen wird. Sobald die Winkelgeschwindigkeit $w(443) = 0$ ist, schaltet der Freilauf 464 ein, und das Hohlrad 433 wird mitgeführt. Dabei wird die Abtriebsdrehzahl weiter erhöht.

Bei weiterer Abbremsung des Sonnenrades 442 - synchron zur Beschleunigung des Fahrzeuges -, und zwar von dem Punkt an, in dem $w(433) = w(423) > 0$ ist, wird über den dann eingeschalteten Freilauf 462 und über den Planetenradsatz 42 das Hohlrad 413 aus der Sperre des Freilaufes 461 gelöst und ebenfalls angetrieben.

25

Im Fall $w(441) = w(442)$ ist auch $w(441) = w(443)$, und wegen der nunmehr eingeschalteten, wirksamen Verbindung aller äußeren

- 15 -

Zentralräder ist somit auch $w(421) = w(423)$ usw., analog für alle Räder; d.h. alle Planetenradsätze rotieren wie eine geschlossene Welle (Übersetzung 1:1).

- 5 Im Prinzip können beliebig viele, insbesondere auch weniger Untersetzungsstufen kombiniert werden. Ein 2-stufiges Ausföhrungsbeispiel ergibt sich z.B. aus dem Schema der Fig. 4 ohne die Planetenradsätze 41 und 42. Dabei werden zwar je-
10 weils mehr Planetenradsätze benötigt als bei Verwendung von Bremsen und Kupplungen, d.h. bei alternativer Schaltung einzelner Stufen, aber dafür ist - mit Ausnahme des Sonnen-
rades 442, das den Verdichter 32 antreibt - die Drehzahl aller Zentralräder, vor allem der äußeren, masse-reichsten
15 Zentralräder, und der Planetenträger bis zur Übersetzung 1 : 1 stets kleiner als die Motor-Drehzahl; die Relativgeschwindigkeit der einzelnen Räder verschwindet im Zuge der Fahrzeug-Beschleunigung, und die Aktivierung bzw. Deakti-
20 vierung der einzelnen Untersetzungsstufen erfolgt autonom, d.h. ohne äußere Hilfsmittel, allein abhängig vom Drehzahlverhältnis zwischen Kurbelwelle und Verdichter je nach Stellung der Drosselventile D1, D2, D3.

Die phasenweise Überlagerung der einzelnen Untersetzungsstufen ergibt gegenüber der Schaltung alternativer Stufen
25 darüber hinaus den Vorteil, daß ein Phasenwechsel zusätzliche Aktivierung oder Deaktivierung einer Stufe bei stetigem, insbesondere bei konstantem Verlauf der Motor-Drehzahl

möglich ist.

Unabhängig von der Drehmoment-Verstärkung ist ein anderer wesentlicher Punkt für den Einsatz in der Praxis zu berücksichtigen. Der Antrieb des Verdichters 32 über ein Verteilergetriebe, z.B. 2 oder 44, setzt grundsätzlich die Bremswirkung des Abtriebs voraus; und die ist dann, wenn das Fahrzeug angetrieben werden soll, auch immer vorhanden. Soll jedoch das Fahrzeug abgebremst werden, insbesondere bergab, wechseln Antrieb und Abtrieb insofern die Seiten. Um die Bremskraft des Motors im laufenden Betrieb und im Stillstand trotzdem nutzen zu können, muß die Ausweichbewegung des Getriebes für diesen Fall mit konstruktiven Mitteln begrenzt werden.

Am einfachsten geschieht dies mit einem speziellen Freilauf, z.B. 47, der den Vorlauf der äußeren Zentralräder und somit der Abtriebswelle verhindert.

Damit das Fahrzeug andererseits auch mit einer Übersetzung größer als 1 : 1 bzw. bei stehendem Motor bewegt werden kann, z.B. zum Abschleppen oder Starten durch Anschieben, wird dieser Freilauf mit einem von außen lösbaren Sperrelement, z.B. 48, versehen. Eine separate Parksperre ist damit nicht erforderlich.

- 17 -

Ansprüche

1. Antriebssystem für mit einem Verbrennungsmotor betriebene Systeme, beispielsweise Kraftfahrzeuge, mit Steuer- und Regelorganen zur Einstellung und Erhaltung vorbestimmbarer Betriebszustände, mit mechanischem Verdichter der Verdränger-Bauart, mit einem Getriebe, mit dem die Antriebskraft des Motors in zwei Komponenten verteilbar ist, wobei eine der Komponenten auf die Abtriebswelle des Systems übertragbar und mit der anderen Komponente der Verdichter antreibbar ist und der Verdichter einerseits Luft zum Aufladen des Motors ansaugt und verdichtet und andererseits Kraft auf das Getriebe zurück überträgt und die Abtriebsdrehzahl stufenlos mit Hilfe von Drosselventilen stellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß dem Verdichter (32) motorseitig eine Überdruckkammer (33) und ansaugseitig eine Unterdruckkammer (31) vorgelagert sind und die Unterdruckkammer (31) ein Drosselventil (D 1) aufweist, daß die Überdruckkammer (33) und die Unterdruckkammer (31) parallel zu ihrer Förderstrecke über mindestens einen Rückstromkanal (34) mit einem Drosselventil (D 3) miteinander verbunden sind, daß mit Hilfe eines weiteren Drosselventils (D 1) ein Teil des Verdichter-Antriebsmomentes der Erzeugung von Unterdruck in der Unterdruckkammer (31) dient und eine pneumatische Einrichtung (3) ein rückwirkendes Moment auf die Abtriebswelle (23) überträgt, wobei dieses rückwirkende Moment proportional der Druckdifferenz zwischen dem Druck in der Überdruckkammer (33) und in der Unterdruckkammer (31) ist.

2. Antriebssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Temperatur zwischen der Überdruckkammer (33) und der Unterdruckkammer (31) annähernd konstant ist.

5 3. Antriebssystem nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Temperatur zwischen der Überdruckkammer (33) und der Unterdruckkammer (31) mit Hilfe von Drosselventilen (D 1, D 2, D 3) annähernd konstant gehalten ist.

10

4. Antriebssystem nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Temperatúrausgleich überwiegend innerhalb des Systems durch einen Förderluftstrom von der Unterdruckkammer (31) zur Überdruckkammer (33) und einen Rückstrom von der Überdruckkammer (33) zur Unterdruckkammer (31)
15 über einen Rückstromkanal (34) erfolgt.

5. Antriebssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterdruckkammer (31)
20 mit Anschlußstellen für mit Unterdruck betriebene Servo-Aggregate versehen ist.

6. Antriebssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselventile (D 1, D 2) mit Düsen versehen sind, die sich in Richtung des
25 Luftstroms monoton verjüngen, so daß am jeweiligen Düsenende eine maximale Stromdichte auftritt.

7. Antriebssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Rückstromkanal (34) vorgesehen ist, der in beiden Richtungen der Luftströmung im Verdichter (32) bei Vorwärtslauf und bei Rückwärtslauf benutzbar ist.

8. Antriebssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Untersetzungsstufen motorleistungsabhängig mittels koaxial gelagerter Planetenradsätze zuschaltbar sind.

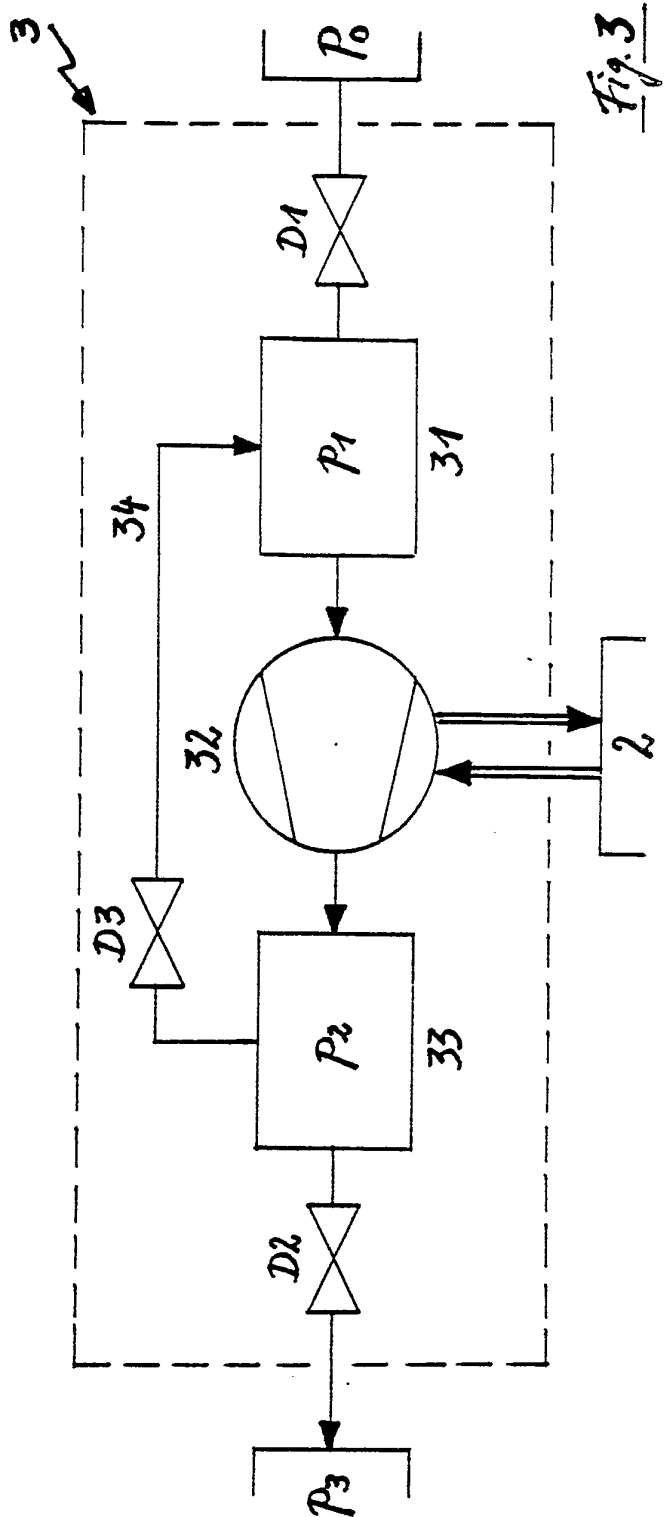
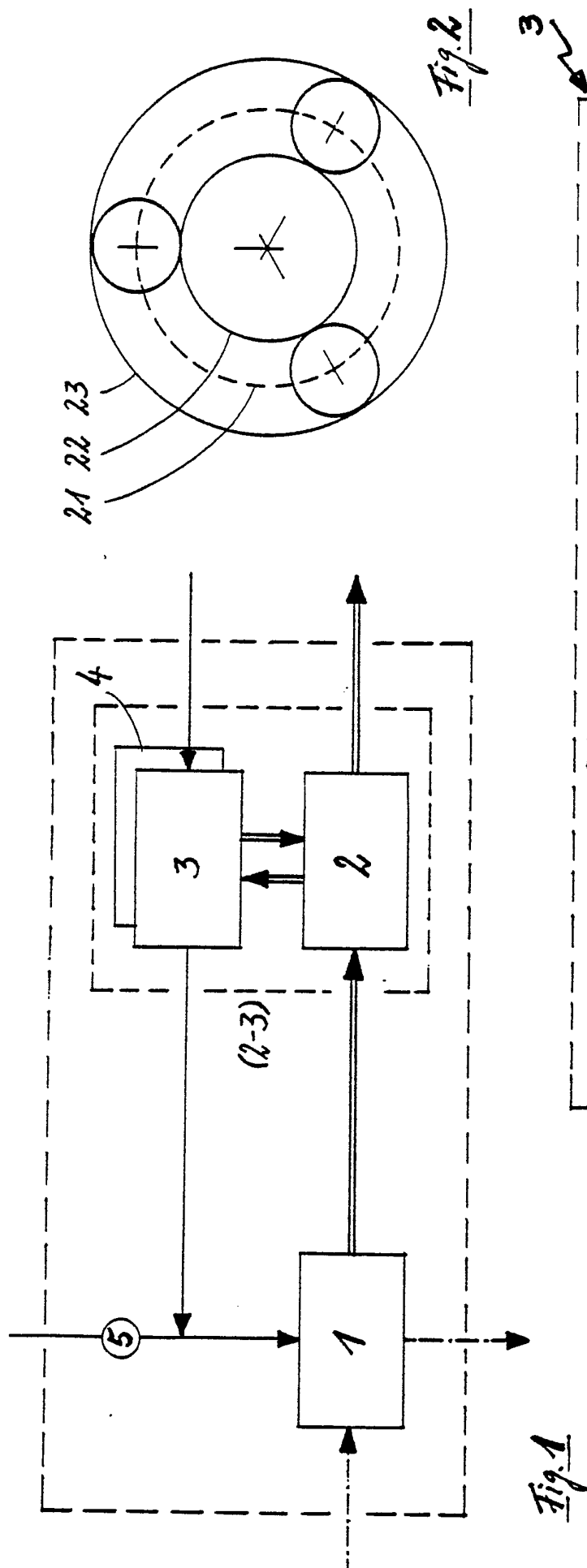
9. Antriebssystem nach den Ansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Untersetzungsstufen sich in ihrer Wirkung phasenweise überlagernd, nacheinander aktivierbar bzw. deaktivierbar sind.

10. Antriebssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechsel der einzelnen Untersetzungsphasen vom Drehzahlverhältnis zwischen der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors und dem Verdichter (32) abhängig ohne äußere Schaltelemente erfolgt.

11. Antriebssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzlicher Freilauf vorgesehen ist, der den Vorlauf der Abtriebswelle gegenüber der Antriebswelle sperrt und dieser Freilauf einem der verwendeten Planetenradsätze zugeordnet ist.

- 20 -

12. Antriebssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Freilauf über ein Sperrelement (48) einschaltbar ist und diese Sperre durch äußeren Eingriff bei stehendem Motor lösbar ist.



2 / 2

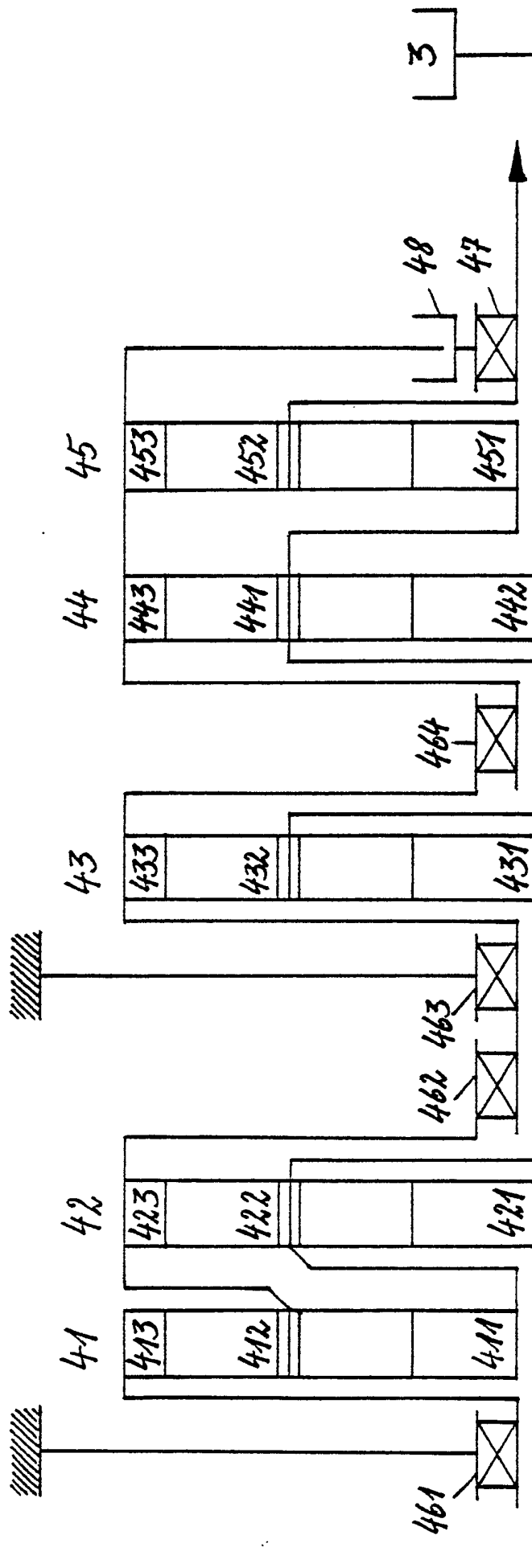


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/DE87/00021

International Application No

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl.⁴ F 02 B 33/44; F 02 B 39/04																							
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁷ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%; padding: 5px;">Classification System</th> <th style="padding: 5px;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Int.Cl.⁴</td> <td style="padding: 5px;">F 02 B</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. ⁴	F 02 B																	
Classification System	Classification Symbols																						
Int.Cl. ⁴	F 02 B																						
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Category ⁹</th> <th style="width: 70%; padding: 5px;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">GB, A, 619978 (CITROËN) 17 March 1949, see page 1, line 25 - page 2, line 83; figure 2 -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">FR, A, 1013437 (CITROËN) 29 July 1952, see page 2, paragraph 6 - page 3, paragraph 4; figure 1 -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">CH, A, 479803 (VOITH) 28 November 1969, see column 3, line 34 - column 4, line 38; figures -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">DE, A, 3027000 (VOLKSWAGEN) 25 February 1982, see page 4, line 23 - page 6, line 3; figures -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">DE, A, 1966223 (SAVIEM) 30 December 1971, see page 6, line 5 - page 7, line 3; figure 2 -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">FR, A, 2511080 (ALFA ROMEO) 11 February 1983, see page 5, line 39 - page 8, line 8; -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1 ./. .</td> </tr> </table>			Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	A	GB, A, 619978 (CITROËN) 17 March 1949, see page 1, line 25 - page 2, line 83; figure 2 -----	1	A	FR, A, 1013437 (CITROËN) 29 July 1952, see page 2, paragraph 6 - page 3, paragraph 4; figure 1 -----	1	A	CH, A, 479803 (VOITH) 28 November 1969, see column 3, line 34 - column 4, line 38; figures -----	1	A	DE, A, 3027000 (VOLKSWAGEN) 25 February 1982, see page 4, line 23 - page 6, line 3; figures -----	1	A	DE, A, 1966223 (SAVIEM) 30 December 1971, see page 6, line 5 - page 7, line 3; figure 2 -----	1	A	FR, A, 2511080 (ALFA ROMEO) 11 February 1983, see page 5, line 39 - page 8, line 8; -----	1 ./. .
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																					
A	GB, A, 619978 (CITROËN) 17 March 1949, see page 1, line 25 - page 2, line 83; figure 2 -----	1																					
A	FR, A, 1013437 (CITROËN) 29 July 1952, see page 2, paragraph 6 - page 3, paragraph 4; figure 1 -----	1																					
A	CH, A, 479803 (VOITH) 28 November 1969, see column 3, line 34 - column 4, line 38; figures -----	1																					
A	DE, A, 3027000 (VOLKSWAGEN) 25 February 1982, see page 4, line 23 - page 6, line 3; figures -----	1																					
A	DE, A, 1966223 (SAVIEM) 30 December 1971, see page 6, line 5 - page 7, line 3; figure 2 -----	1																					
A	FR, A, 2511080 (ALFA ROMEO) 11 February 1983, see page 5, line 39 - page 8, line 8; -----	1 ./. .																					
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "A" document member of the same patent family																							
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search 15 April 1987 (15.04.87) </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report 12 May 1987 (12.05.87) </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> International Searching Authority European Patent Office </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search 15 April 1987 (15.04.87)	Date of Mailing of this International Search Report 12 May 1987 (12.05.87)	International Searching Authority European Patent Office	Signature of Authorized Officer																	
Date of the Actual Completion of the International Search 15 April 1987 (15.04.87)	Date of Mailing of this International Search Report 12 May 1987 (12.05.87)																						
International Searching Authority European Patent Office	Signature of Authorized Officer																						

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	figure 2 ----- FR, A, 2499626 (HONDA) 13 August 1982, see page 9, line 3 - page 12, line 4; figures 3, 4 -----	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/DE 87/00021 (SA 15798)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 24/04/87

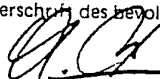
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A- 619978		None	
FR-A- 1013437		None	
CH-A- 479803	15/10/69	None	
DE-A- 3027000	25/02/82	None	
DE-A- 1966223	30/12/71	NL-A- 6901730	11/08/69
		DE-A, B, C 1903261	16/10/69
		FR-A- 1577300	08/08/69
		GB-A- 1262138	02/02/72
		US-A- 3595013	27/07/71
		FR-A- 1594570	08/06/70
		FR-A- 1587670	27/03/70
		FR-E- 96336	16/06/72
FR-A- 2511080	11/02/83	DE-A- 3228858	24/02/83
		US-A- 4539815	10/09/85
FR-A- 2499626	13/08/82	GB-A, B 2095328	29/09/82
		JP-A- 57146017	09/09/82
		DE-A, C 3203952	02/12/82
		US-A- 4445336	01/05/84
		JP-A- 57146018	09/09/82
		JP-A- 57146019	09/09/82
		JP-A- 57140520	31/08/82

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 87/00021

I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. 4 F 02 B 33/44; F 02 B 39/04		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	F 02 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	GB, A, 619978 (CITROEN) 17. März 1949, siehe Seite 1, Zeile 25 - Seite 2, Zeile 83; Figur 2	1
A	FR, A, 1013437 (CITROEN) 29. Juli 1952, siehe Seite 2, Absatz 6 - Seite 3, Absatz 4; Figur 1	1
A	CH, A, 479803 (VOITH) 28. November 1969, siehe Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 38; Figuren	1
A	DE, A, 3027000 (VOLKSWAGEN) 25. Februar 1982, siehe Seite 4, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 3; Figuren	1
A	DE, A, 1966223 (SAVIEM) 30. Dezember 1971, siehe Seite 6, Zeile 5 - Seite 7, Zeile 3; Figur 2	1
A	FR, A, 2511080 (ALFA ROMEO) 11. Februar 1983, siehe Seite 5, Zeile 39 - Seite 8, Zeile 8;	1 ./.
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. April 1987		12 MAY 1987
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 L. ROSSI

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Figur 2 -- FR, A, 2499626 (HONDA) 13. August 1982, siehe Seite 9, Zeile 3 - Seite 12, Zeile 4; Fi- guren 3,4 -----	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 87/00021 (SA 15798)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 24/04/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A- 619978		Keine	
FR-A- 1013437		Keine	
CH-A- 479803	15/10/69	Keine	
DE-A- 3027000	25/02/82	Keine	
DE-A- 1966223	30/12/71	NL-A- 6901730	11/08/69
		DE-A,B,C 1903261	16/10/69
		FR-A- 1577300	08/08/69
		GB-A- 1262138	02/02/72
		US-A- 3595013	27/07/71
		FR-A- 1594570	08/06/70
		FR-A- 1587670	27/03/70
		FR-E- 96336	16/06/72
FR-A- 2511080	11/02/83	DE-A- 3228858	24/02/83
		US-A- 4539815	10/09/85
FR-A- 2499626	13/08/82	GB-A,B 2095328	29/09/82
		JP-A- 57146017	09/09/82
		DE-A,C 3203952	02/12/82
		US-A- 4445336	01/05/84
		JP-A- 57146018	09/09/82
		JP-A- 57146019	09/09/82
		JP-A- 57140520	31/08/82

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82