

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80890063.3

51 Int. Cl.³: F 02 D 1/10

22 Anmeldetag: 04.06.80

30 Priorität: 05.06.79 AT 4053/79

71 Anmelder: **Friedmann & Maier Aktiengesellschaft,**
Friedmannstrasse 7, A-5400 Hallein bei Salzburg (AT)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 10.12.80
Patentblatt 80/25

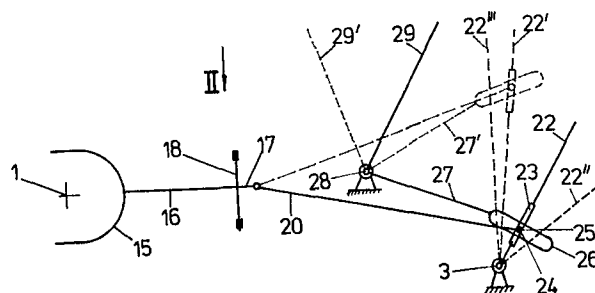
72 Erfinder: **Lehner, Gerhard, Dr. Dipl.-Ing.,**
Rehhofsiedlung 290, A-5400 Hallein (AT)
Erfinder: **Stipek, Theodor, Dipl.-Ing.,**
Zatloukalstrasse 445, A-5400 Hallein (AT)

84 Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB IT

74 Vertreter: **Kretschmer, Adolf, Dipl.-Ing.,**
Schottengasse 3a, A-1014 Wien (AT)

54 Regeleinrichtung für Einspritzbrennkraftmaschinen.

57 Für die Regelung einer Einspritzbrennkraftmaschine mit jedem Motorzylinder zugeordneten Brennstoffeinspritzgeräten wird eine drehbar gelagerte Regelungswelle (3) vorgeschlagen, welche in Abhängigkeit von der Drehzahl des Motors und in Abhängigkeit von einem Drehzahlwählglied verstellt wird. Hierbei soll in der Betriebsstellung «Leerlauf» eine kleinere Übersetzung zwischen dem Muffenhub des Drehzahlmeßwerkes (2) und der Regelungswelle (3) wirksam werden als in der Stellung «Vollast», wofür die Reglermuffe (10) des Drehzahlmeßwerkes (2) über ein Regelgestänge (16, 17, 20) an einem mit der Regelungswelle (3) starr verbundenen Verstellhebel (22) angreift. Der Verstellhebel (22) steht in radialer Richtung von der Regelungswelle (3) ab und der Angriffspunkt (21, 24) ist in radialer Richtung zur Veränderung der Übersetzung längs des Verstellhebels (22) verstellbar. Der Radialabstand der Angriffsstelle (21, 24) der Reglermuffe (10) von der Achse der Regelungswelle (3) am Verstellhebel (22) wird hierbei durch das Drehzahlwählglied (29, 27) verstellt.



- 1 -

Regeleinrichtung für Einspritzbrennkraftmaschinen.

Bei Reihenmotoren ist es bekannt, jedem einzelnen Zylinder ein Brennstoffeinspritzgerät zuzuordnen, welches unmittelbar dem Zylinder benachbart ist. Dies hat den Vorteil, daß die Einspritzleitungen kurz gehalten werden können, so daß Verzerrungen des Einspritzgesetzes vermieden werden. Bei den bekannten Anordnungen dieser Art ist eine Regelstange vorgesehen, welche die Regelorgane der einzelnen Einspritzgeräte betätigt und sich daher über die gesamte Motorlänge erstreckt. Eine solche Regelstange hat eine verhältnismäßig große träge Masse und durch diese träge Masse, welche ständig bewegt werden muß, wird die Regelungsgüte beeinträchtigt. Bei Reihenmotoren für Fahrzeuge, welche in der Fahrzeuglängsrichtung liegen, hat eine solche Regelstange überdies noch den Nachteil, daß sie durch die Beschleunigung und Bremskräfte beeinträchtigt wird, wodurch auch wieder die Regelungsgüte beeinträchtigt wird.

Es wurde bereits vorgeschlagen, diese nachteilige Massenwirkung der Regelstange durch Anordnung von Gegenmassen auf Umlenkhebeln oder Muffen zu kompensieren; dies behebt jedoch nicht den Nachteil der Wirkung der trägen Massen auf die Regelungsgüte und die Regelungsgüte wird dadurch sogar verschlechtert. Weiters haben unterschiedliche Wärmedehnungen zwischen den Motorteilen, die die Einspritzgeräte tragen und der Regelstange, insbesondere bei vierzylindrigen Motoren, Auswirkungen auf die Regelorgane der Einspritzgeräte, so daß

sich die eingestellten Einspritzmengen während des Betriebes des Motors zwischen den einzelnen Einspritzgeräten verändern können. Es ist auch bekannt, anstelle einer solchen Regelstange eine verdrehbare, in Längsrichtung des Motors liegende
5 Regelungswelle vorzusehen. Eine solche Regelungswelle wird durch Beschleunigung der Bremskräfte nicht beeinträchtigt und die bei der Verdrehung der Regelungswelle auftretenden Massenkkräfte sind geringer als die bei der Verschiebung einer Regelstange auftretenden Massenkkräfte. Diese Regelungswelle
10 muß vom Drehzahlmeßwerk betätigt werden und es muß überdies auch die Bewegung der Regelungswelle durch ein Drehzahlwählglied beeinflußt werden. Die hierfür erforderliche Kinematik bietet Schwierigkeiten. Bei Reglern für Reiheneinspritzpumpen ist es bekannt, den Verbindungshebel zwischen Reglermuffe und
15 längsverschieblicher Regelstange auf einem Gleitstein zu lagern, der je nach Lage des Betätigungshebels ein unterschiedliches Übersetzungsverhältnis zwischen Reglermuffe und Regelstange ergibt. Das unterschiedliche Übersetzungsverhältnis hat den Sinn, im Bereiche der Leerlaufregelung eine aus-
20 reichend große Verstellkraft an der Regelstange wirksam werden zu lassen, da zufolge der niederen Drehzahl das Meßwerk an sich nur geringe Kräfte zur Verfügung stellt. In der Nähe der Höchstdrehzahl hingegen sind die Meßwerkkräfte so groß, daß mit geringen Muffenhüben und großer Übersetzung zur Regel-
25 stange ausreichende Verstellkräfte zur Verfügung stehen.

Die Erfindung bezieht sich nun auf eine Regeleinrichtung für Einspritzbrennkraftmaschinen mit in wenigstens einer Reihe angeordneten Motorzylindern, wobei jedem Motorzylinder ein
30 Brennstoffeinspritzgerät zugeordnet ist, dessen Fördermengenverstellglieder von einer allen Brennstoffeinspritzgeräten einer Motorreihe gemeinsamen, parallel zur Motorwelle angeordneten, drehbar gelagerten Regelungswelle betätigt wird, welche von einem Drehzahlmeßwerk in einem durch ein Drehzahl-
35 wählglied bestimmten Ausmaß verdreht wird, wobei in der Betriebsstellung "Leerlauf" eine kleinere Übersetzung zwischen

dem Muffenhub des Meßwerkes und der Regelungswelle wirksam wird als in der Stellung "Vollast".

Die Erfindung zielt darauf ab, die Kinematik der Kraftübertragung auf die Regelungswelle zu vereinfachen und zu verbessern und besteht im wesentlichen darin, daß die Achse des Drehzahlmeßwerkes parallel zur Regelungswelle angeordnet ist, daß die Reglermuffe des Drehzahlmeßwerkes über ein Regelgestänge an einem mit der Regelungswelle starr verbundenen, von dieser ungefähr radial abstehenden Verstellhebel angreift und daß der Radialabstand der Angriffsstelle der Reglermuffe am Verstellhebel von der Achse der Regelungswelle durch das Drehzahlwählglied veränderbar ist.

Das Drehzahlmeßwerk wird vom Motor angetrieben und es ist daher die Anordnung der Achse des Drehzahlmeßwerkes parallel zur Motorachse die übliche Anordnung und ermöglicht den einfachsten Antrieb. Damit ergibt sich aber bei einer in der Motorlängsrichtung liegenden Regelungswelle, daß die Achse des Drehzahlmeßwerkes auch parallel zur Regelungswelle liegt und dies bringt die Schwierigkeiten in Bezug auf die Übertragungskinematik von der Reglermuffe auf die Regelungswelle mit sich. Dadurch, daß nun die Regelungswelle mit einem Verstellhebel ausgestattet ist, kann die Bewegung der Reglermuffe in einfacher Weise auf die Regelungswelle übertragen werden. Es kann beispielsweise gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung das Regelgestänge einen um eine quer zur Meßwerkachse verlaufende Achse schwenkbaren Winkelhebel aufweisen, durch welchen bei paralleler Anordnung von Drehzahlmeßwerkachse und Regelungswelle die Muffenbewegung in einfacher Weise umgelenkt werden kann. Dadurch, daß die Angriffsstelle der Reglermuffe am Verstellhebel durch das Drehzahlwählglied veränderbar ist, kann in einfacher Weise die Bewegung der Reglermuffe durch die Bewegung des Drehzahlwählgliedes überlagert werden. Wenn der Radialabstand der Angriffsstelle der Reglermuffe am Verstellhebel von der Achse

der Regelungswelle vergrößert wird, wird das Übersetzungsverhältnis zwischen Muffenweg und Verdrehung der Regelungswelle verringert, da ja nun die Reglermuffe am längeren Hebelarm angreift. Dies entspricht den Bedingungen im Bereich des Leerlaufes. Wenn dieser Radialabstand vergrößert wird, wird das Übersetzungsverhältnis vergrößert und dies entspricht den Bedingungen im Bereich der Vollast.

Eine solche Veränderung des Radialabstandes der Angriffsstelle kann mit einfachen Mitteln durchgeführt werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Drehzahlwählglied von einem um eine zur Regelungswelle parallele Achse schwenkbaren Drehzahlwählhebel gebildet, der den Verstellhebel kreuzt, wobei die Reglermuffe an der Kreuzungsstelle am Reglerhebel und am Drehzahlwählhebel angreift. Dies kann in einfacher Weise gemäß der Erfindung dadurch verwirklicht werden, daß mit dem Regelgestänge ein entlang des Verstellhebels und entlang des Drehzahlwählhebels verschiebbar geführter Gelenkkopf verbunden ist. Dadurch wird die Reglermuffenbewegung auf den Verstellhebel der Regelungswelle übertragen und es wird gleichzeitig durch den Drehzahlwählhebel der Abstand der Angriffsstelle der Reglermuffe am Verstellhebel von der Achse der Regelungswelle entsprechend den Erfordernissen des Betriebes eingestellt.

Gemäß der Erfindung kann die Anordnung so getroffen sein, daß der Drehzahlwählhebel und/oder der Verstellhebel eine Kulisse aufweisen, in welcher der Gelenkkopf geführt ist. Es kann auch auf dem Verstellhebel und/oder auf dem Drehzahlwählhebel eine Hülse verschiebbar geführt sein, welche mit dem Gelenkkopf gelenkig verbunden ist. In beiden Fällen ist der Abstand der Angriffsstelle der Reglermuffe von der Achse der Regelungswelle verstellbar und damit das Übersetzungsverhältnis zwischen Reglermuffenhub und Verdrehwinkel der Regelungswelle einstellbar und es wird dem Umstand Rechnung getragen, daß bei einer Verschwenkung des Drehzahlwählhebels sich der Abstand der

Kreuzungsstelle mit dem Verstellhebel von der Schwenkachse des Drehzahlwählhebels verändert. Im allgemeinen wird es zweckmäßig sein, einen der beiden Hebel (Verstellhebel und Drehzahlwählhebel) mit einer Kulisse auszustatten und auf dem
5 jeweils anderen eine verschiebbare Hülse anzuordnen.

Die Ausbildung des Verstellhebels mit einer Kulisse bietet auch den Vorteil, daß das Einspritzgesetz durch die Form dieser Kulisse verändert werden kann. Gemäß der Erfindung
10 kann daher in diesem Fall die Kulisse entsprechend dem gewünschten Einspritzgesetz von der Geraden abweichend geformt sein.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand von Ausführungs-
15 beispielen schematisch veranschaulicht.

Fig. 1 und 2 zeigen schematisch die Regelkinematik, wobei Fig. 1 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles I der Fig. 2, teilweise im Schnitt, und Fig. 2 eine Ansicht in Richtung
20 des Pfeiles II der Fig. 1, teilweise im Schnitt, zeigt. Fig. 3 und Fig. 4 zeigen eine Variante, wobei Fig. 3 in ähnlicher Darstellung wie Fig. 1 gezeichnet ist, und Fig. 4 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles IV der Fig. 3 darstellt. Fig. 5 und 6 zeigen Varianten, Fig. 7 zeigt die Ausbildung einer
25 Kreuzungsstelle von Verstellhebel und Drehzahlwählhebel.

In allen Fällen ist die Achse 1 des Drehzahlmeßwerkes 2 parallel zur Regelungswelle 3 angeordnet. Über eine nicht dargestellte elastische Kupplung ist der Fliehwichts-
30 träger 4 mit einem Antriebszahnrad 5 gekuppelt. Die Fliehwichte 6 sind mit dem Fliehwichtsträger um Achsen 7 schwenkbar verbunden und entgegen der Wirkung von Federn 8 ausschwenkbar. Mit Armen 9 wirken die Fliehwichte 6 auf die Muffe 10, welche innerhalb der Welle 11 axial verschiebbar
35 ist und durch einen Bolzen 12 mit einem ringförmigen Muffenteil 13 verbunden ist. An diesem ringförmigen Muffenteil 13

greift das gabelförmige Ende 15 eines Winkelhebels 16, 17 an. Der Winkelhebel 16, 17 ist um eine ortsfest gelagerte Achse 18 schwenkbar gelagert. An den Hebelarm 17 des Winkelhebels 16, 17 ist bei 19 eine Verbindungsstange 20 angelenkt, welche an
5 ihrem anderen Ende einen Gelenkkopf 21 trägt.

Von der Regelungswelle 3 steht ein Verstellhebel 22 radial ab. Auf diesem Verstellhebel 22 ist eine Hülse 23 längsverschiebbar geführt. Mit dieser Hülse 23 ist mittels einer Achse 24
10 ein Gleitstein 25 gelenkig verbunden, der in einer Kulisse 26 gleitet, die an einem Drehzahlwählhebel 27 ausgebildet ist. Der Drehzahlwählhebel 27 ist um eine Achse 28 schwenkbar und wird durch einen Bedienhebel 29 verschwenkt. An der Achse 24 ist der Gelenkkopf 21 angelenkt, welcher gabelförmig ausge-
15 bildet ist.

Durch die Verschwenkung des Drehzahlwählhebels 27 wird nun über die Kulisse 26, den Gleitstein 25 und die Achse 24 die Hülse 23 entlang des Verstellhebels 22 verschoben und es wird
20 damit die Angriffsstelle der Reglermuffe, welche von dem Gelenkkopf 21 und der Achse 24 gebildet ist, verschoben und das Übersetzungsverhältnis verändert. Der Verstellhebel 22, Drehzahlwählhebel 27 und Bedienhebel 29 sind in vollen Linien in der Vollaststellung dargestellt. In der Leerlaufstellung sind
25 der Verstellhebel 22', der Drehzahlwählhebel 27' und der Bedienhebel 29' in strichlierten Linien dargestellt. Der Verstellhebel 22 ist noch in zwei weiteren Stellungen, nämlich in der Stellung 22'', welche die Startstellung ist, und in der Stellung 22''', welche die Stopstellung ist, dargestellt.

30
Fig. 3 und 4 zeigen nun eine Variante. Die an der Reglermuffe angreifende Gabel 15 greift über einen Hebelarm 30 an einer in ortsfesten Lagern 33 gelagerten Welle 31 an, deren anderes Ende einen Hebel 32 trägt. Die Hebel 30 und 32 bilden somit
35 die Arme eines Winkelhebels. An dem Hebelarm 32 ist eine Verbindungsstange 34 angelenkt, welche der Verbindungsstange 20

nach Fig. 1 und 2 entspricht. Diese Stange 34 weist nun an ihrem freien Ende wieder einen Gelenkkopf 21 entsprechend Fig. 1 und 2 auf, welche ebenso wieder über eine Kulisse 26 und eine Hülse 23 am Verstellhebel 22 und am Drehzahlwähl-
5 hebel 27 angreift. 28 ist wieder die Achse, an welcher der Drehzahlwählhebel 27 angelenkt ist. Es ist wieder die Voll-
laststellung in vollen Linien 22, 27, 34 dargestellt und die Leerlaufstellung in strichlierten Linien 27', 22' und 34'.

10 Die Ausführungsform nach Fig. 5 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 und 2 lediglich dadurch, daß hier der Verstellhebel 22 mit einer Kulisse 35 ausgestattet ist und eine Hülse 36 auf dem Drehzahlwählhebel 27 gleitend ge-
führt ist.

15

Fig. 6 unterscheidet sich von Fig. 5 lediglich dadurch, daß die Kulisse 37 des Verstellhebels abweichend von der Geraden geformt ist. Durch die Formgebung kann das Einspritzgesetz verändert werden.

20

Fig. 7 zeigt eine Ausbildung der Kreuzungsstelle von Verstellhebel 22 und Drehzahlwählhebel 27. Auf beiden Hebeln sind Büchsen 38 und 39 längsverschiebbar angeordnet, welche durch eine Achse 40 verdrehbar miteinander verbunden sind.

25 An der Achse 40 greift der nicht dargestellte Gelenkkopf 21 an, welcher auch wieder gabelförmig ausgebildet sein kann.

Patentansprüche:

1. Regeleinrichtung für Einspritzbrennkraftmaschinen mit in
wenigstens einer Reihe angeordneten Motorzylindern, wobei
5 jedem Motorzylinder ein Brennstoffeinspritzgerät zuge-
ordnet ist, dessen Fördermengenverstellglieder von einer
allen Brennstoffeinspritzgeräten einer Motorreihe gemein-
samen, parallel zur Motorwelle angeordneten, drehbar ge-
lagerten Regelungswelle betätigt wird, welche von einem
10 Drehzahlmeßwerk in einem durch ein Drehzahlwählglied be-
stimmten Ausmaß verdreht wird, wobei in der Betriebs-
stellung "Leerlauf" eine kleinere Übersetzung zwischen dem
Muffenhub des Meßwerkes und der Regelungswelle wirksam
wird als in der Stellung "Vollast",
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Achse (1) des Drehzahlmeßwerkes (2) parallel zur
Regelungswelle (3) angeordnet ist, daß die Reglermuffe
(10) des Drehzahlmeßwerkes (2) über ein Regelgestänge (16,
17, 20) an einem mit der Regelungswelle (3) starr ver-
20 bundenen, von dieser ungefähr radial abstehenden Verstell-
hebel (22) angreift und daß der Radialabstand der Angriffs-
stelle (21, 14) der Reglermuffe (10) am Verstellhebel (22)
von der Achse der Regelungswelle (3) durch das Drehzahl-
wählglied (29, 27) veränderbar ist.
25
2. Regeleinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Regelgestänge (16, 17, 20) einen um eine quer zur
Meßwerkachse (1) verlaufende Achse (18) schwenkbaren
30 Winkelhebel (16, 17) aufweist.
3. Regeleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Drehzahlwählglied von einem um eine zur Regelungs-
35 welle (3) parallele Achse (28) schwenkbaren Drehzahlwähl-
hebel (27) gebildet ist, der den Verstellhebel (22) kreuzt.

4. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß mit dem Regelgestänge ein entlang des Verstellhebels
(22) und entlang des Drehzahlwählhebels (27) verschiebbar
5 geführter Gelenkkopf (21) verbunden ist.
5. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Drehzahlwählhebel (27) und/oder der Verstellhebel
10 (22) eine Kulisse (26) aufweisen, in welcher der Gelenk-
kopf (21) geführt ist.
6. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß auf dem Verstellhebel (22) und/oder auf dem Drehzahl-
wählhebel (27) eine Hülse (23) verschiebbar geführt ist,
welche mit dem Gelenkkopf (21) gelenkig verbunden ist.
7. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß der Verstellhebel (22) eine Kulisse (37) aufweist,
welche entsprechend dem gewünschten Einspritzgesetz von
der Geraden abweichend geformt ist. (Fig. 6)

1/2

FIG. 1

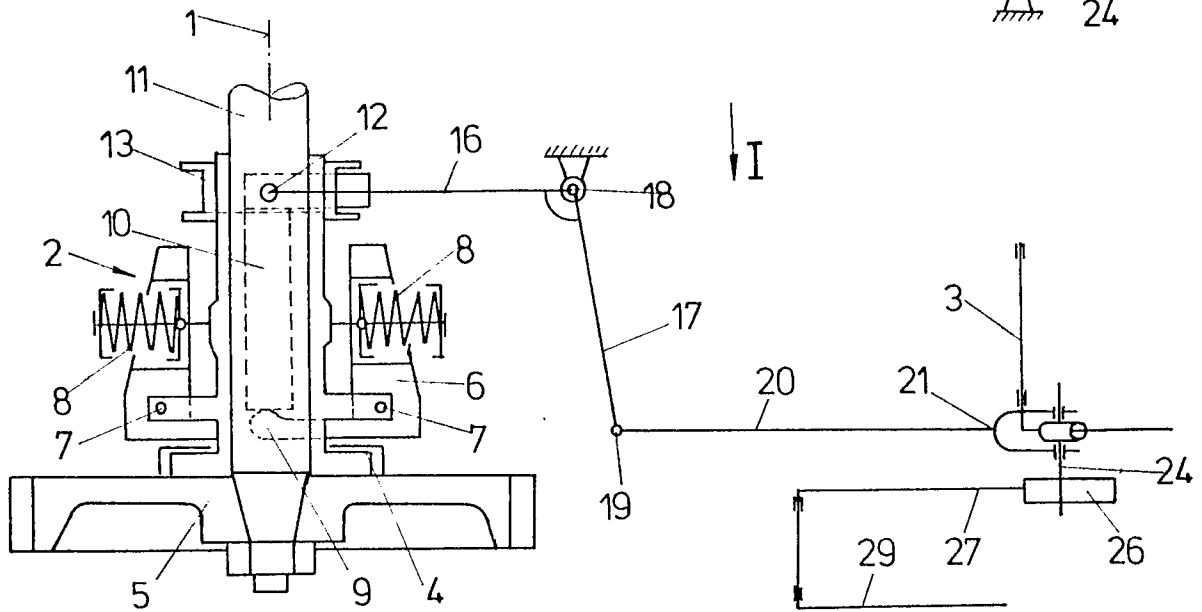
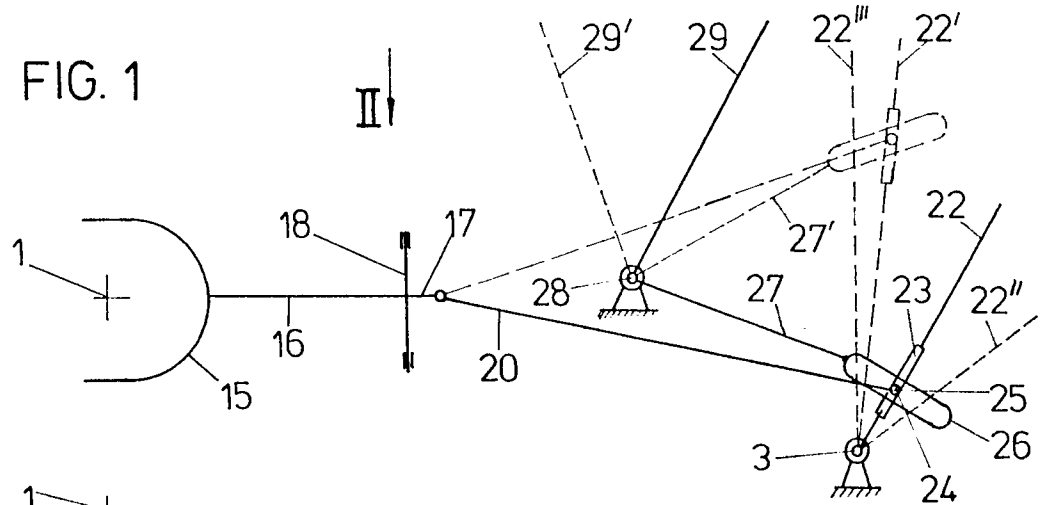
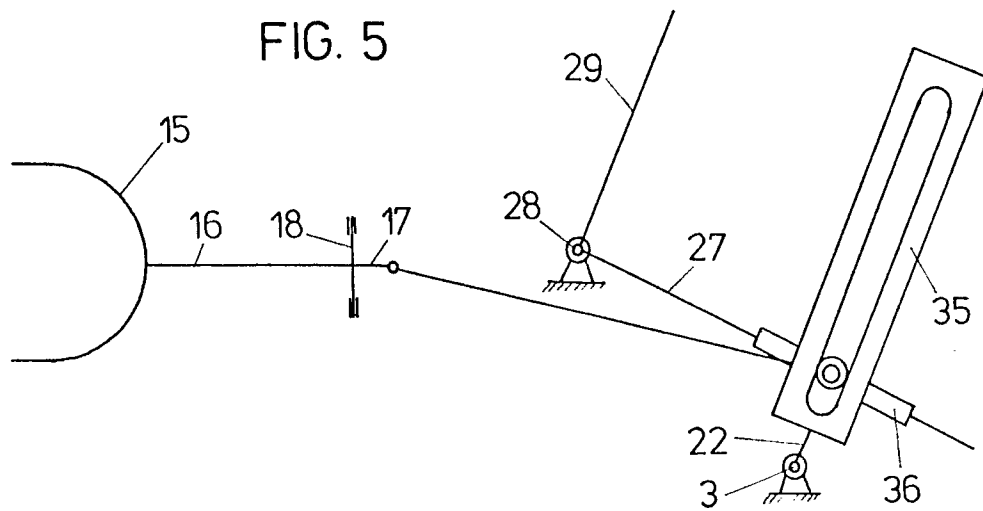
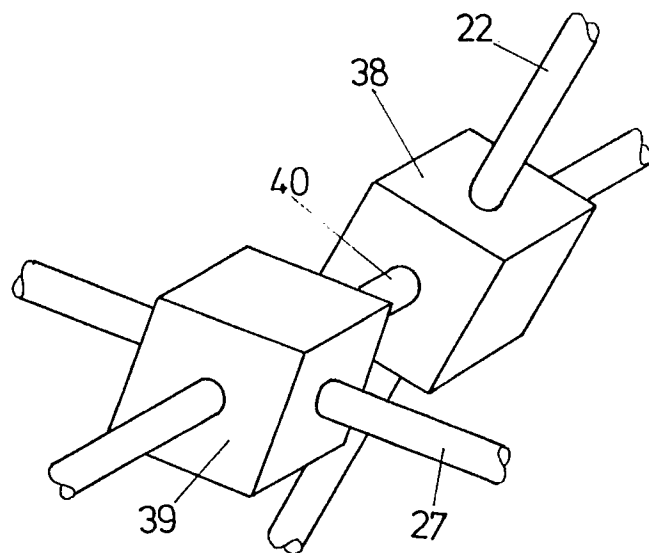
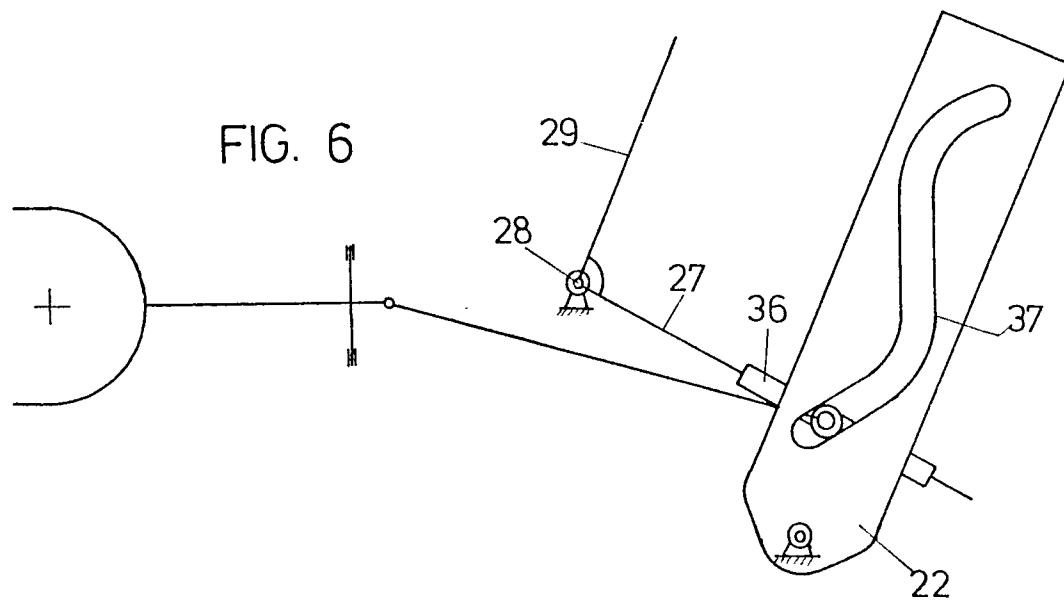
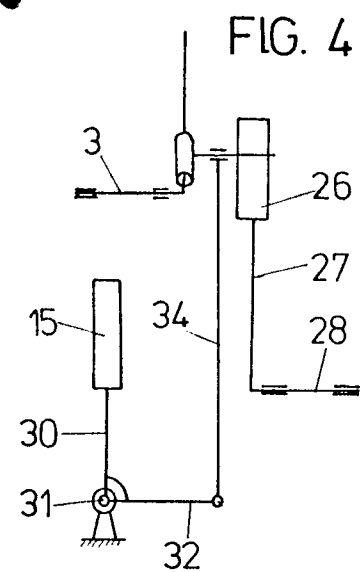
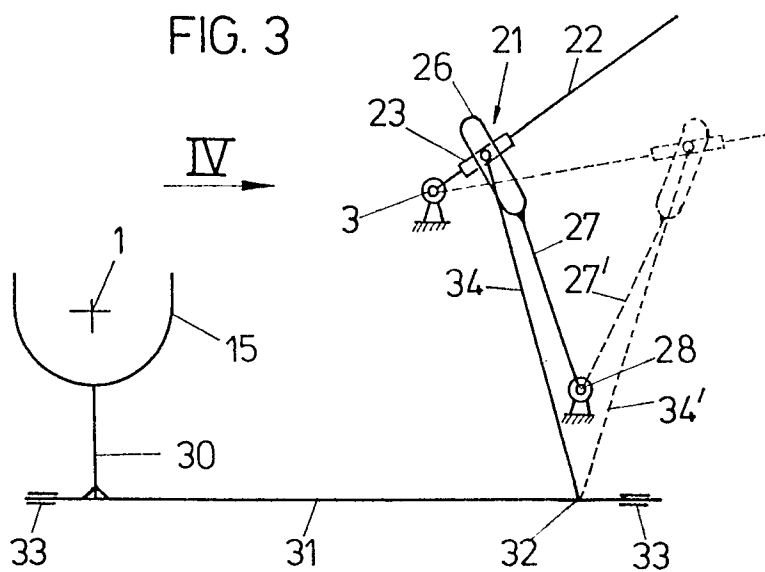


FIG. 2

FIG. 5







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0020320
Nummer der Anmeldung

EP 80 89 0063

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>GB - A - 526 998</u> (JUNKERS) * Seite 2, Zeile 7 bis Zeile 54; Figuren 1,2 *	1,6	F 02 D 1/10
	--		
	<u>GB - A - 833 318</u> (BOSCH) * Seite 1, Zeile 59 bis Seite 2, Zeile 79; Figuren 1,2 *	1	
	--		
	<u>DE - C - 838 379</u> (BOSCH) * Seite 2, Zeile 31 bis Zeile 112; Figuren 1,2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		
A	<u>FR - A - 758 556</u> (SULZER)		F 02 D
A	<u>FR - A - 831 138</u> (JUNKERS)		

			KATEGORIE DER GENÄNNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	11-09-1980	BICHI	