

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 163 046**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
25.11.87

(51)

Int. Cl.⁴: **F 01 L 1/34**

(21)

Anmeldenummer: **85103624.4**

(22)

Anmeldetag: **27.03.85**

(54)

Vorrichtung zur Winkelverstellung einer Welle, insbesondere Nockenwelle, gegenüber einem Antriebsrad.

(30)

Priorität: **28.04.84 DE 3415861**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.85 Patentblatt 85/49

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.11.87 Patentblatt 87/48

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-A-3 210 914
DE-B-1 113 609
FR-A-2 526 867

(73)

Patentinhaber: **PIERBURG GMBH, Leuschstrasse 1,
D-4040 Neuss 1 (DE)**

(72)

Erfinder: **Bruss, Karl Heinz, Aktienstrasse 36,
D-4050 Mönchengladbach (DE)**
Erfinder: **Baumgartner, Hans, Grüner Weg 37,
D-4060 Viersen 12 (DE)**

EP 0 163 046 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1

Eine derartige Einrichtung ist aus der europäischen Patentanmeldung 0 069 868 für eine Winkelverstellung einer Nockenwelle gegenüber einem drehbar auf der Nockenwelle angeordneten Antriebsrad bekannt.

Mit dieser Vorrichtung soll eine drehzahl- und lastabhängige Winkelverstellung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine erreicht werden, wobei über Impulsgeber und Sensoren eine Bezugswinkelstellung und eine Winkeldrehung der Motorkurbelwelle, die mit dem Antriebsrad verbunden ist, festgestellt und zu einem Stellwertsignal verarbeitet werden sollen.

Dieses Stellwertsignal wird dabei einem Einstellgerät, das von mehreren Antriebsmotoren antreibbar und dessen Stellung von einem Mehrgangspotentiometer als Istwertsignal angezeigt ist, aufgeschaltet. Diese Vorrichtung ist sehr aufwendig und kompliziert aufgebaut und benötigt die Bereitstellung einer beträchtlichen Verstell-Leistung. Auch die Istwerterfassung erscheint als zu ungenau, da der Istwert nicht direkt von der Nockenwelle angezeigt wird.

Aus der DE-A-20 32 581 ist eine weitere Vorrichtung zur Veränderung der Ventilsteuerzeiten bekannt, bei der die Nockenwelle bei geringen Leistungen des Motors selbsttätig rückverstellt und bei größeren Leistungen vorverstellt wird. Hierfür weist eine Kopplungseinrichtung zwei motor-drucköl-beaufschlagte Kolben in zylindrischen Bohrungen auf, die, gleichsinnig wirkend, eine Winkelverstellung bewirken sollen. Für die Rückstellung dieser Verstellung sind jedoch, abgesehen von der durch Ölaustritt zwischen den Kolben und Zylinder ermöglichten Rückstellung, keine Mittel angegeben, d. h. eine aktive Verstellung ist nur in eine Richtung möglich.

Ein in der DE-A-32 10 914, Fig. 7, beschriebener Gegenstand weist eine Nockenwelle mit durch doppelt-wirkenden Hydraulikzylinder in Axialrichtung verstellbarer Hülse auf, auf der ein Zahnrad drehbar gelagert, jedoch in Umfangsrichtung formschlüssig mit der Nockenwelle gekoppelt ist.

Das somit axial verschiebbliche Zahnrad greift in ein schrägverzahntes außerachsiges Antriebsrad ein, wobei bei Verstellung Zähne als Gleitsteine in schrägen Zahnlücken gleiten und dabei eine Winkelverstellung zwischen Antriebs- und Zahnrad wirken. Der Gegenstand ist somit nicht geeignet für einen Antrieb durch Ketten, Zahnriemen oder auch Zahnräder mit gerader Verzahnung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung der genannten Art so auszubilden, daß beim gattungsbildenden Gegenstand eine aktive Verstellung in entgegengesetzten Richtungen möglich ist, wobei der mechanische Aufwand in Grenzen gehalten ist. Darüber hinaus soll hierfür eine Erkennung bzw. Steuerung der

Winkelverstellung mit hoher Genauigkeit ermöglicht werden.

Diese Aufgabe ist nach der Erfindung durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. In den Unteransprüchen werden Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung genannt.

Mit der Erfindung ist eine vielseitig verwendbare Vorrichtung zur Steuerung einer Kopplungseinrichtung verwirklicht worden, die mechanisch und hydraulisch sehr einfach aufgebaut ist. Durch direkt an den Kopplungsgliedern Welle und Antriebsrad angeordnete Impulsgeber ist eine genaue Verstellwinkelerkennung möglich geworden. Durch die digitale Aufzeichnung der die Winkelverstellung kennzeichnenden Referenz- bzw. Bezugssignale und der ausgezählten Istwertsignale ist eine Verknüpfung mit einer abgespeicherten Kennfeldsteuerung ohne Analog/Digital-Umwandlung gegeben. Die Winkelverstellung kann in jede Richtung erfolgen, ohne daß eine große Verstell-Leistung bereitgestellt werden muß.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Ausführung einer Kopplungseinrichtung in einer Ansicht mit Teilschnitten,

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Welle und das Antriebsrad nach Fig. 1,

Fig. 3, 4 und 5 Teilschnitte einer Ausführungsvariante der Fig. 1,

Fig. 6 eine Verriegelung,

Fig. 7 ein Blockschaltbild einer Schaltung zur Erkennung und Steuerung der Winkelverstellung,

Fig. 8 ein Blockschaltbild einer alternativen Schaltung.

Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung bestehend aus einem Lagerblock 1 mit zwei Lagerstellen 2, 3, in den eine aus zwei Teilen 4, 5 gebaute Welle 6 eingesetzt ist, wobei ein Zentrierzapfen 7 des Wellenteils 4 gleichzeitig einen Lagerzapfen 8 eines eine Verzahnung 9 aufweisenden Antriebsrades 10 bildet. Das Wellenteil 4 weist im Bereich der Lagerstelle 2 zwei umlaufende Ölnuten 11, 12 auf, die mit zwei in der Lagerstelle 2 ausmündenden Ölbohrungen 13, 14 des Lagerbockes 1 fluchten. Jede dieser Bohrungen 13, 14 ist über je eine Drossel 15 mit einer Druckleitung 16 einer Ölpumpe 17 verbunden und weist eine Entlastungsbohrung 18, 19 auf, die von einem elektrisch tätigen Ventil 20, 21 kontrolliert wird und in ein Ölreservoir 22 ausmündet.

Von den Ölnuten 11, 12 geht jeweils eine Bohrung 23, 24 zu jeweils einem, wie aus Fig. 2 ersichtlich, einen Kolben 25 aufweisenden Zylinder 26, 27, wobei die beiden Zylinder 26, 27 symmetrisch angeordnet sind. In einer der Bohrungen 23, 24 verbindenden Querbohrung 28 ist ein beidseitig federbelasteter Schieber 29 angeordnet, der die Querschnitte der zu den Zylindern 26, 27 führenden Bohrungen 23, 24

verschließt, wenn Druckgleichheit in den Bohrungen 23, 24 herrscht, wobei die Stirnfläche 30, 31 des Schiebers 29 über jeweils eine Leitung 32 aus einer der Bohrungen 23, 24 mit dem dort herrschenden Druck beaufschlagt sind.

Hierdurch wird erreicht, daß bei ungleichem Druck in den Bohrungen 23, 24, d. h. wenn eines der Ventile 20, 21 geöffnet ist, der Schieber 29 in die dann druckentlastete Bohrung eingeschoben ist, so daß die Querschnitte der Bohrungen 23, 24 geöffnet sind und Öl in einen der Zylinder 26, 27 hinein und aus dem anderen heraus fließen kann. Hierdurch wird eine entsprechende Verstellung der Kolben 25 erreicht, wobei der unter Druckeinwirkung aus dem Zylinder herausgedrückte Kolben 25 dann gegen eine Kugel 33 wirkt, die, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sich an in bezug auf einen konzentrischen Umfang zur Welle 6 tangential verlaufende Reaktionskräfte verursachende Flächen 34, 35 der Welle 6 und des Antriebsrades 10 abstützt, so daß eine Winkelverstellung erreicht wird. Die Winkelverstellung kann durch die symmetrisch angeordneten Zylinder 26, 27 in beide Richtungen erfolgen.

Die Welle 6 und das Antriebsrad 10 weisen Impulsgeber 36, 38 auf, die jeweils am äußeren Umfang angeordnet sind und auf am Lagerbock 1 befestigte Sensoren 37, 39 einwirken sollen.

Fig. 3 zeigt als Teilansicht eine Ausführungsvariante der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung, die gegenüber Fig. 1 Unterschiede aufweist. Die nicht näher behandelten und die mit den gleichen Nummern bezeichneten Bauteile sind mit denen der Fig. 1 und 2 identisch.

In Fig. 3 ist ein Wellenteil 40 dargestellt, das dem Wellenteil 4 der Fig. 1 entspricht und mit dem nicht dargestellten Wellenteil 5 die Welle 6 bildet, die in den aus der nicht dargestellten Lagerstelle 3 und einer dargestellten 41 bestehenden Lagerbock eingesetzt ist.

Das Wellenteil 40 weist eine in Axialrichtung mittig angeordnete Bohrung 42 mit einer mehrfach abgesetzten Buchse 43 auf, in der axial verschieblich ein Schieber 44 angeordnet ist, der durch einen drehfest an einer Abdeckhaube 45 befestigten Steller 46 über eine in den Schieber 44 eingeführte Stange 47 gegen die Kraft zweier Federn 48, 49 verstellt werden kann, so daß drei definierte Schieberstellungen erreichbar sind, die als Mittelstellung in Fig. 3 und entgegengesetzte Endstellungen in Fig. 4 und 5 dargestellt sind. Schieber 44 steuert mit durch Freidrehungen 50, 51 gebildeten Zylinderabschnitten 52, 53 in der Buchse 43 angeordnete Steuerbohrungen 54, 55, die über außenliegende Nuten 56, 57 der Buchse 43 mit den zu Zylindern 26, 27 führenden Bohrungen 23, 24 verbunden sind. Der durch die Freidrehung 50 zwischen den Zylinderabschnitten 52, 53 bestehende Raum 58 steht über eine in der Buchse 43 angeordnete und in eine Nut 60 der Buchse 43 einmündende Bohrung 59 mit einer Entlastungsbohrung 61 in Verbindung, die stirnseitig aus dem Wellenteil 40 in den Raum

innerhalb der Abdeckhaube 45 ausmündet.

Wellenteil 40 weist im Bereich der Lagerstelle 41 eine Ölnut 62 auf, die eine Druckölbohrung 63 überlagert, die mit der Pumpe in Verbindung steht, so daß Öl über die Ölnut 62 und Querbohrungen 64, 65 und eine Längsbohrung 66 im Wellenteil 40 zu zwischen Schieber 44 und Buchse 43 einerseits und Schieber 44 und Grund der Bohrung 42 andererseits gebildete Kammern 67, 68 strömen kann und dieser unter Druck setzt.

Bei der Schieberstellung nach Fig. 3 verschließen die Zylinderabschnitte 52, 53 die Steuerbohrungen 54, 55, so daß kein Öl in die oder aus den Zylindern strömen kann.

Es besteht somit der gleiche Zustand, wie er durch den Schieber 29 in Fig. 1 erreicht wird.

Nach Fig. 4 steht der Schieber 44 in der Endstellung, bei der Öl aus Kammer 68 in die Steuerbohrung 55 und von dort zum Zylinder 27 strömen kann und gleichzeitig Öl aus dem Zylinder 26 abfließen, da die Zylinderabschnitte 52, 53 die Steuerbohrungen 54, 55 freigegeben haben. Das aus dem Zylinder 26 über die Steuerbohrung 54 und den Raum 58 in die Entlastungsbohrung 61 strömende Öl fließt in den Raum unterhalb der Abdeckhaube ab.

Fig. 5 zeigt den Schieber 44 in der entgegengesetzten Endstellung, bei der Öl über die Steuerbohrung 54 in den Zylinder 26 strömt und Öl aus dem Zylinder 27 über die Steuerbohrung 55 und die Entlastungsbohrung 61 abfließt.

Durch beide Endstellungen wird erreicht, daß der unter Druckeinwirkung aus dem Zylinder herausgedrückte Kolben 25, wie in Fig. 2 dargestellt und bereits beschrieben, gegen die Kugel 33 wirkt und dadurch die Winkelverstellung erfolgt.

Der Steller 44 kann elektromagnetischer oder pneumatischer Art sein, wobei der pneumatische durch entsprechende Druckbeaufschlagung (ggfs. aus einem Rezipienten oder einer Druckquelle) über ein Elektroventil (nicht dargestellt) betätigbar wäre.

Fig. 6 zeigt einen Ausschnitt des Wellenteils 4 bzw. 40 und des Antriebsrades 10, bei dem in einer der Endlagen der Winkelverstellung zwischen dem Antriebsrad 10 und der Welle 6 ein federbelastetes Verbindungselement 69 (Kolben) in eine Ausnehmung 70 (Bohrung) des Antriebsrades 10 eingerastet und dadurch eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Antriebsrad 10 und der Welle 6 hergestellt ist. Diese Verbindung wird immer dann aufgehoben, wenn der jeweilige Zylinder mit Öldruck beaufschlagt ist, d. h. der Öldruck wirkt auf das gleichzeitig als Kolben ausgebildete Verbindungselement 69, so daß dieses gegen die Kraft einer Feder 71 bewegt wird und den Formschluß aufhebt. Nach erfolgter Verstellung wird ein erneuter Formschluß über das vom Öldruck im anderen Zylinder abhängig betätigte Verbindungselement 69 hergestellt, d. h., da dieser Zylinder druckentlastet ist, ist auch das als Kolben ausgebildete Verbindungselement 69

druckentlastet, so daß die Feder 71 eine Verstellung gegen das Antriebsrad 10 und Einrasten des Verbindungselementes 69 in die Ausnehmung 70 bewirkt, wenn diese in Überdeckung kommen.

Fig. 7 zeigt ein Blockschaltbild, aus dem die Schaltung zur Erkennung der Winkelverstellung und zur Steuerung der die Verstellung bewirkenden Ventile 20, 21 der Vorrichtung aus Fig. 1 und 2 erkennbar ist.

Die Welle 6 und das Antriebsrad 10 sind als Kreise dargestellt und weisen die Impulsgeber 36, 38 auf, die bei Annäherung an die Sensoren 37, 39 in diesen ein Signal erzeugen.

Das Signal des Impulsgebers 36 des Antriebsrades 10 wird als Referenzsignal gewertet und entspricht der maximal möglichen Winkelverstellung.

Das Signal des Impulsgebers 38 der Welle 6 eilt als Istwertsignal bei der maximalen Winkelverstellung dem Referenzsignal voraus und weist dann eine dem Referenzsignal gleiche Zeitlänge auf. Hierbei ist vorgesehen, daß das Istwertsignal einen Zähler 40 aktiviert und daß das Referenzsignal einen weiteren Zähler 41 für die Signaldauer aktiviert und gleichzeitig den Zähler 40 mit dem Signalanfang stoppt. Während ihrer Aktivierung zählen die Zähler 40, 41 Takte eines mit konstanter Frequenz arbeitenden Taktgebers 42. Die Zählergebnisse werden einem Teiler 43 zugeführt, dessen Ergebnis als Verhältnis der Zählerergebnisse die Winkelverstellung zwischen dem 0- und dem Maximalwert erkennen läßt. Dieses Ergebnis kann in üblicher Weise mittels eines Korrekturwertspeichers 44 und ggfs. mittels weiterer Informationssignale (Drehzahl, Last etc.) in ein Korrektursignal verändert werden, das über einen Verstärker 45 den Ventilen 20, 21 als elektrisches Signal zugeführt werden kann.

Fig. 8 zeigt eine alternative Schaltung, wobei die Welle 6 eine Anzahl von Impulsgebern 38 aufweist, deren Signale über den Sensor 39 von einem Zähler 46 so lange gezählt werden, bis der Impulsgeber 36 des Antriebsrades 10 über den Sensor 37 ein Signal erzeugt, das den Zähler 46 stoppt. Das Zählergebnis gibt Auskunft über die Winkelverstellung, da jedem Impuls eine bestimmte Winkelverstellung zugeordnet ist, und kann mittels eines Korrekturwertspeichers 47 und ggfs. mittels weiterer Informationssignale in ein Korrektursignal verändert werden, das über einen Verstärker 48 den Ventilen 20, 21 als elektrisches Signal zugeführt werden kann.

Die Schaltung nach Fig. 7 bzw. 8 ist ebenfalls in Verbindung mit der Vorrichtung nach Fig. 3 anwendbar, wobei die Vorrichtung dann jedoch keine Einrichtung nach Fig. 6 zur formschlüssigen Verbindung des Antriebsrades 10 und der Welle 6 in den Endlagen der Winkelverstellung benötigt. Das elektrische Signal wird bei Verwendung eines elektromagnetischen Steller direkt diesem aufgeschaltet oder bei Verwendung eines pneumatischen Stellers einem eine Leitungsverbindung zwischen den Steller und

einem Rezipienten oder einer Druckquelle steuernden Elektroventil.

Eine Arretierung der gewünschten Winkelverstellung ist durch die in Fig. 3 dargestellte Schieberstellung, bei der kein Öl in die oder aus den Zylindern strömen kann (hydr. Verriegelung), oder durch die formschlüssige Verbindung zwischen Antriebsrad 10 und Welle 6 gegeben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Winkelverstellung einer Welle (6) gegenüber einem drehbar auf der Welle angeordnetem Antriebsrad (10), wobei die Verstellung durch hydraulische Mittel (Kolben (25) und Zylinder (26, 27) abhängig davon erfolgt, ob der Vorrichtung Drucköl zugeführt wird oder nicht, dadurch gekennzeichnet,

daß die Welle (6) mindestens ein Zylinderpaar (26, 27) aufweist und die jedem Zylinderpaar zugeordneten Kolben (25) zur aktiven Verstellung in entgegengesetzte Richtung bewegt werden, daß in der Welle (6) ein 3-Punktschieber (29, 44) angeordnet ist, der die Verstellrichtung durch seine Endstellung bestimmt, in denen der jeweils betreffende Zylinder jedes Zylinderpaares (26, 27) mit einer Entlastungsbohrung (18, 19, 61) verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der 3-Punktschieber (29, 44) in seiner Mittelstellung die Verbindungsbohrungen (23, 24) zu den Zylindern (26, 27) absperrt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der 3-Punktschieber (44) von einem Steller (46) elektromagnetisch betätigbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der 3-Punktschieber (44) von einem Steller (46) pneumatisch betätigbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der 3-Punktschieber (29) abhängig von einer zwischen einer Druckölbohrung (13, 14) und einer Entlastungsbohrung (18, 19) bestehenden Druckdifferenz betätigbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsbohrung (18, 19) aus der Druckölbohrung (13, 14) gebildet ist, die durch ein jeweils vorhandenes elektrisch betätigbares Ventil (20, 21) mit dem Ölereservoir verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Zylinder (26, 27) je einen Kolben (25) aufweist, die unter Belastung an Kugeln (33) anliegen, die sich in bezug auf einen konzentrischen Umfang zur Welle (6) tangential verlaufende Reaktionskräfte verursachende Flächen (34, 35) der Welle (6) und des Antriebsrades (10) abstützen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis

7, dadurch gekennzeichnet, daß in vorbestimmten Lagen der Winkelverstellung federbelastete Verbindungselemente (69) (Kolben) in Ausnehmungen (70) des Antriebsrades (10) bzw. der Welle (6) einrasten und eine formschlüssige Verbindung zwischen Antriebsrad (10) und Welle (6) herstellen, die bei einem Wechsel der Endstellung des 3-Punktschiebers (29, 44) durch Druckölbeaufschlagung des Verbindungselementes (69) (Kolben) aufgehoben wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steller (46) des 3-Punktschiebers (44) -in Verbindung mit bekannten Impulsgebern (36, 38) und Sensoren (37, 39) zur Erkennung der Stellung des Antriebsrades (10) und der Welle (6)- durch Korrektursignale geschaltet wird, die aus dem Verhältnis von durch die Impulsgeber (36, 38) und Sensoren (37, 39) während drehzahlsynchron wiederkehrender, gleichbleibender Zeitspannen festgestellten Referenz- und Istwertsignalen sowie gespeicherten Sollwerten gebildet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steller (46) des 3-Punktschiebers (44) -in Verbindung mit bekannten Impulsgebern (36, 38) und Sensoren (37, 39) zur Erkennung der Stellung des Antriebsrades (10) und der Welle (6)- durch Korrektursignale geschaltet wird, die aus einem durch die Impulsgeber (36, 38) und Sensoren (37, 39) festgestellten Bezugssignal und einem ausgezählten, einer bestimmten Winkelverstellung entsprechenden Istwertsignal sowie gespeicherten Sollwerten gebildet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile (20, 21) -in Verbindung mit bekannten Impulsgebern (36, 38) und Sensoren (37, 39) zur Erkennung der Stellung des Antriebsrades (10) und der Welle (6)- durch Korrektursignale geschaltet werden, die aus dem Verhältnis von durch die Impulsgeber (36, 38) und Sensoren (37, 39) während drehzahlsynchron wiederkehrender, gleichbleibender Zeitspannen festgestellten Referenz- und Istwertsignalen sowie gespeicherten Sollwerten gebildet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile (20, 21) -in Verbindung mit bekannten Impulsgebern (36, 38) und Sensoren (37, 39) zur Erkennung der Stellung des Antriebsrades (10) und der Welle (6)- durch Korrektursignale geschaltet werden, die aus einem durch die Impulsgeber (36, 38) und Sensoren (37, 39) festgestellten Bezugssignal und einem ausgezählten, einer bestimmten Winkelverstellung entsprechenden Istwertsignal sowie gespeicherten Sollwerten gebildet sind.

Claims

1. A device for effecting angular change of position in an assembly of a rotating shaft (6) and

its driving wheel (10), the being mounted co-axially on the shaft to rotate therewith but in a manner which permits angular change of the positions of these elements, one relative to the other, the device effecting such angular change of position with the aid of hydraulic means [piston (25) in cylinder (26, 27)] in dep

6. A device as claimed in claim 5, characterised in that the bleed-outlet channel (18, 19) communicates, on the one hand, with the oil-passage (13, 14) and, on the other hand, through an electrically actuated valve (20, 21) with an oil storage tank.

7. A device as claimed in Claims 1 to 6, characterised in that when oil under pressure is supplied to its cylinder (26, 27) each piston (25) thrusts a ball (33) outwards against reaction surfaces (34, 35) of the driving wheel (10) and of the shaft (6), the two reaction surfaces (34) and (35) forming an angle between them so that the thrust of the ball (33) produces opposite torques to the driving wheel (10) and the shaft (6).

8. A device as claimed in one of the claims 1 to 7, characterised in that at two desired relative angular dispositions of the driving wheel (10) and the shaft (6) the nose of a spring-loaded stepped piston (69) working in the shaft (6) engages in a bore (70) in the driving wheel (10), locking the driving wheel (10) to the shaft (6) in that selected position, the lock being released by oil pressure driving the stepped piston (69) outwards, against the influence of its spring, when the 3-position slider (29, 44) shifts to its other end-position.

9. A device as claimed in Claims 3 or 4, characterised in that the relative angular dispositions of the driving wheel (10) and the shaft (6) are detected by means of voltage-pulse generators (36, 38) and sensors (37, 39), in the conventional manner, to produce a correction signal which is applied to the positioning device (46) for shifting the 3-position slider (44), the correction signal being formed by comparing the signals delivered by the voltage-pulse generators (36, 38) and sensors (37, 39) during equal time-intervals recurring with each rotation of the parts, with a reference signal and with stored desired-value signals.

10. A device as claimed in Claims 3 or 4, characterised in that the relative angular dispositions of the driving wheel (10) and the shaft (6) are detected by means of voltage-pulse generators (36, 38) and sensors (37, 39), in the conventional manner, to produce a correction signal which is applied to the positioning device (46) for shifting the 3-position slider (44), the correction signal being formed by comparing a counter signal representing angular displacement with a reference signal produced by the voltage-pulse generators (36, 38) and sensors (37, 39) and with stored desired-value signals.

11. A device as claimed in Claim 6, characterised in that the relative angular dispositions of the driving-wheel (10) and the shaft (6) are detected by means of voltage-pulse generators (36, 38) and sensors (37, 39), in the

conventional manner, to produce a correction signal which is applied to electrically actuated valves (20, 21), the correction signal being formed by comparing the signals delivered by the voltage-pulse generators (36, 38) and sensors (37, 39) during equal time-intervals recurring with each rotation of the parts, with a reference signal and with stored desired-value signals.

12. A device as claimed in Claim 6, characterised in that the relative angular dispositions of the driving wheel (10) and the shaft (6) are detected by means of voltage-pulse generators (36, 38) and sensors (37, 39), in the conventional manner, to produce a correction signal which is applied to electrically actuated valves (20, 21), the correction signal being formed by comparing a counter signal representing angular displacement with a reference signal produced by the voltage-pulse generators (36, 38) and sensors (37, 39) and with stored desired-value signals.

Revendications

1. Dispositif d'ajustage angulaire entre un arbre (6) et un pignon de commande (10), monté sur ce dernier, l'ajustage, assuré par des éléments hydrauliques (pistons (25) et cylindres (26, 27)), dépendant de l'alimentation du dispositif en huile sous pression, caractérisé en ce que l'arbre (6) présente au moins une paire de cylindres (26, 27), les pistons (25), affectés à chaque paire de cylindres, étant déplacés dans le sens opposé pour l'ajustage actif, et en ce qu'un coulisseau à 3 positions (29, 44), monté dans l'arbre (6), détermine le sens de l'ajustage par ses deux positions extrêmes, dans lesquelles le cylindre approprié de chaque paire de cylindres (26, 27) est relié à un trou de décharge (18, 19, 61).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le coulisseau à 3 positions (29, 44) verrouille, dans sa position centrale, les conduits de raccordement (23, 24) aux cylindres (26, 27).

3. Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le coulisseau à 3 positions (44) peut être commandé par un vérin (46) électromagnétique.

4. Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le coulisseau à 3 positions (44) peut être commandé par un vérin (46) pneumatique.

5. Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le coulisseau à 3 positions (29) peut être commandé par une différence de pression entre un trou de passage d'huile (13, 14) et un trou de décharge (18, 19).

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le trou de décharge (18, 19) est formé à partir du trou de passage d'huile (13, 14), qu'une électrovanne correspondante (20, 21) relie à un réservoir d'huile.

7. Dispositif suivant l'une quelconque des

revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque cylindre (26, 27) présente un piston (25), qui s'applique sur une bille (33) sous l'effet de la pression, cette bille s'appuyant sur des surfaces (34, 35) de l'arbre (6) et du pignon de commande (10), qui provoquent des forces de réaction tangentielles à l'arbre (6), par rapport à une ligne concentrique.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, dans des positions données de l'ajustage angulaire, des éléments de jonction (69) (pistons) chargés par ressorts s'encastrent dans des évidements (70) du pignon de commande (10) et/ou de l'arbre (6), réalisant ainsi, entre ces deux éléments, une liaison mécanique qu'une alimentation en huile sous pression de l'élément de jonction (69) (piston) permet de supprimer, lorsque les positions extrêmes du coulisseau (29, 44) sont modifiées.

9. Dispositif suivant l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le vérin (46) du coulisseau à 3 positions (44) est commuté par des signaux de correction, en combinaison avec des générateurs d'impulsions (36, 38) et des détecteurs (37, 39) connus, qui permettent d'identifier la position du pignon (10) et de l'arbre (6), ces signaux étant formés à partir du rapport de signaux de référence et de valeurs réelles, établis par les générateurs (36, 38) et par les détecteurs (37, 39) pendant des périodes égales se répétant en synchronisme avec la vitesse de rotation, ainsi qu'à partir de valeurs de consigne mémorisées.

10. Dispositif suivant l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le vérin (46) du coulisseau à 3 positions (44) est commuté par des signaux de correction, en combinaison avec des générateurs d'impulsions (36, 38) et des détecteurs (37, 39) connus, qui permettent d'identifier la position du pignon de commande (10) et de l'arbre (6), ces signaux étant formés à partir d'un signal de référence, établi par les générateurs (36, 38) et par les détecteurs (37, 39), et d'un signal de valeur réelle décompté, correspondant à un ajustage angulaire donné, ainsi qu'à partir de valeurs de consigne mémorisées.

11. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les vannes (20, 21) sont commutées par des signaux de correction, en combinaison avec des générateurs d'impulsions (36, 38) et des détecteurs (37, 39) connus, qui permettent d'identifier la position du pignon de commande (10) et de l'arbre (6), ces signaux étant formés à partir du rapport de signaux de référence et de valeurs réelles, établis par les générateurs (36, 38) et les détecteurs (37, 39) pendant des périodes égales se répétant en synchronisme avec la vitesse de rotation, ainsi qu'à partir de valeurs de consigne mémorisées.

12. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les vannes (20, 21) sont commutées par des signaux de correction, en combinaison avec des générateurs d'impulsion (36, 38) et des détecteurs (37, 39) connus, qui

permettent d'identifier la position du pignon de commande (10) et de l'arbre (6), ces signaux étant formés à partir d'un signal de référence, établi par les générateurs (36, 38) et par les détecteurs (37, 39), et d'un signal de valeur réelle décompté, correspondant à un ajustage angulaire donné, ainsi qu'à partir de valeurs de consigne mémorisées.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

FIG.1

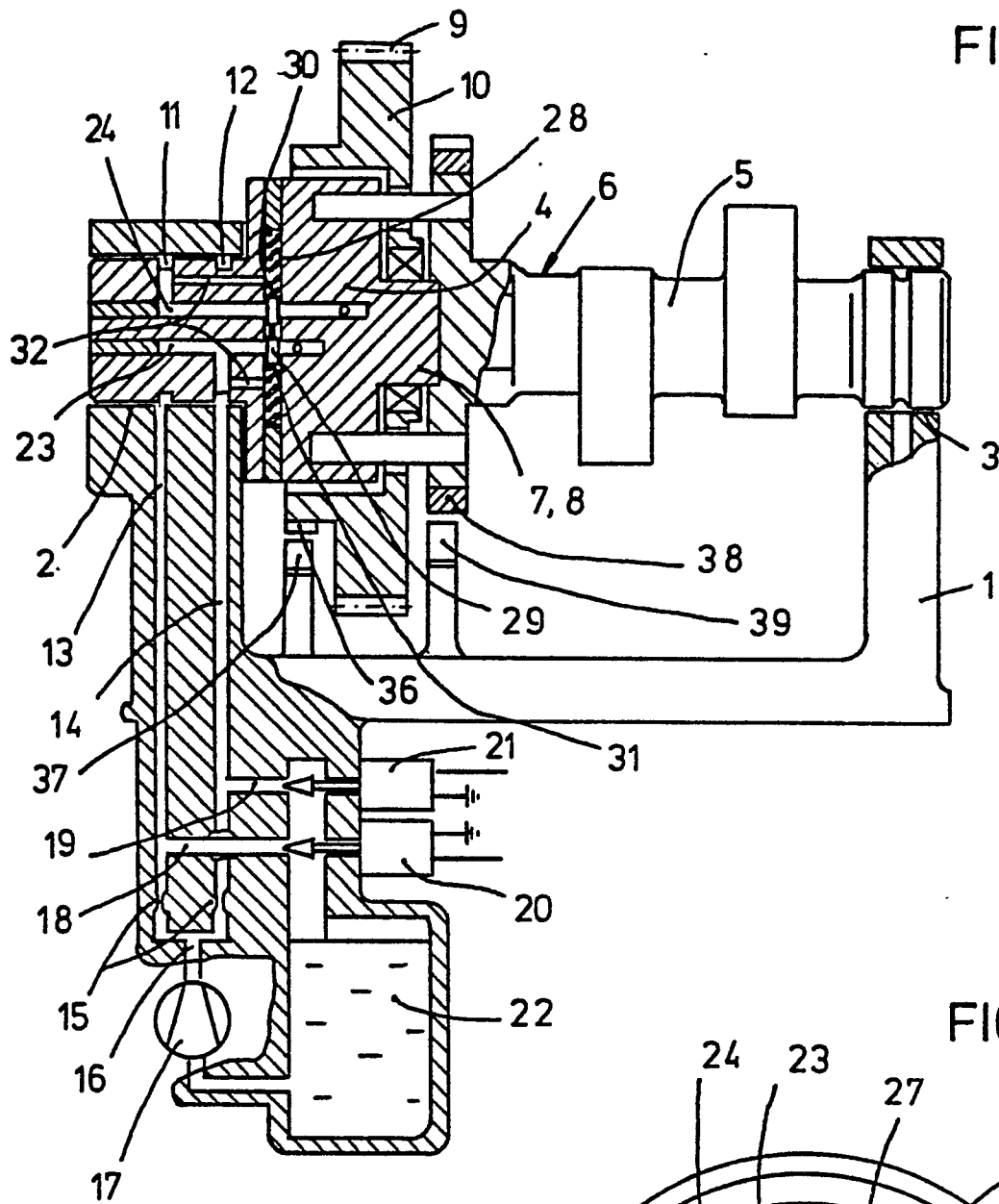


FIG.2

