

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 80105696.1

51 Int. Cl.³: **F 02 P 3/08**

22 Anmeldetag: 23.09.80

30 Priorität: 01.10.79 AT 6389/79

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.81 Patentblatt 81/14

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

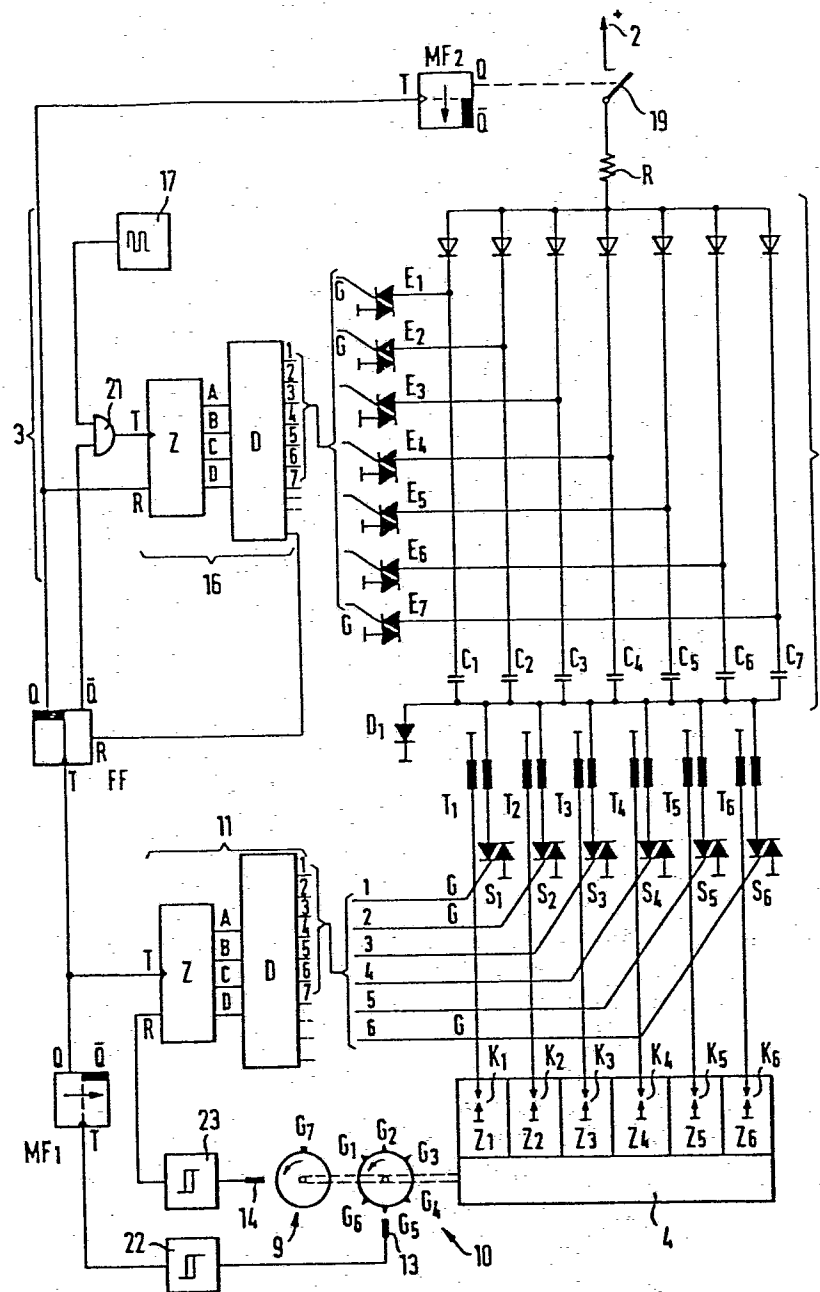
71 Anmelder: Jenbacher Werke AG
Achenseestrasse
A-6200 Jenbach/Tirol(AT)

72 Erfinder: Stangl, Walter
Rofansiedlung 493
A-6200 Wiesing b. Jenbach(AT)

74 Vertreter: Torggler, Paul, Dr. et al,
Patentanwälte Dr. Paul Torggler DD. Engelbert
Hofinger Wilhelm-Greil-Strasse 16
A-6020 Innsbruck(AT)

54 **Zündeinrichtung für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen.**

57 Bei einer Zündeinrichtung für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen, ist jedem Zylinder (Z) zumindest eine im Sekundärkreis eines Zündtransformators (T) liegende Zündkerze (K) zugeordnet, und die Primärwicklungen der Zündtransformatoren sind über einen Zündverteiler mit einer kapazitiven Energiequelle (1) verbindbar. Der Zündverteiler besteht aus einem bewegungsschlüssig mit der Brennkraftmaschine (4) gekoppelten Anwahlgeber (10), welcher einen Schrittschalter (11) taktet, wobei der Schrittschalter (11) aufeinanderfolgend Schalter (S₁-S₆) ansteuert, welche die Primärwicklung des zugehörigen Zündtransformators (T₁-T₆) mit der Energiequelle (1) verbinden. Nach Abschluß eines Zündspieles steuert ein Rücksetzgeber (9) den Schrittschalter (11) in seine Ausgangsstellung.



-1-

Zündeinrichtung für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen

Die Erfindung betrifft eine Zündeinrichtung für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen, wobei jedem Zylinder mindestens eine im Sekundärkreis eines Zündtransformators liegende Zündkerze zugeordnet ist, und wobei die Primärwicklungen der Zündtransformatoren über einen Zündverteiler mit einer vorzugsweise kapazitiven Energiequelle verbindbar sind.

10 Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekannte Zündeinrichtungen für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen verwenden zum Teil mechanische Zündverteiler, die im Sekundärkreis eines Zündtransformators angeordnet sind. Die Nachteile dieser Zündverteiler sind bekannt, wobei insbesondere der Verschleiß durch Abbrand hervorzuheben ist.

Nach einer dem Anmelder bekannten, anderen Lösung ist zumindest jedem getrennt zu zündenden Zylinder ein

Zündtransformator zugeordnet, deren Primärwicklungen über steuerbare elektronische Schalter als Zündverteiler mit einem Zündkondensator verbindbar sind. Die Steuereingänge dieser Schalter sind mit entsprechend der Zündreihenfolge angeordneten Sensoren verbunden, welche mit einem beispielsweise synchron mit der Kurbelwelle umlaufenden Initiator korrespondieren. Diese Lösung kann jedoch insbesondere bei Motoren mit vielen Zylindern nicht befriedigen, da die Sensoren beispielsweise bei achtzehn Zylindern nur außerordentlich aufwendig zu montieren und schwer zu justieren sind.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung lag demgemäß die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Erfindungsgemäß wird hiezu vorgesehen, daß zumindest ein bewegungsschlüssig mit der Brennkraftmaschine gekoppelter Anwahlgeber vorgesehen ist, welcher einen Schrittschalter taktet, wobei der Schrittschalter aufeinanderfolgend Schalter ansteuert, welche die Primärwicklung des zugehörigen Zündtransformators mit der Energiequelle verbinden.

Bevorzugt läuft hiebei für jeden getrennt zu zündenden Zylinder ein Initiator als Anwahlgeber synchron mit der Kurbelwelle um, deren Positionen von einem stationären Sensor abgetastet werden. Es ist jedoch auch denkbar, daß ein einziger mit einer entsprechend

höheren Drehzahl umlaufender Initiator verwendet wird. Die Zündverteilung wird nun hier vom Schrittschalter vorgenommen und der mechanische und elektrische Aufwand für den Takt des Schrittschalters ist sehr gering. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß der
5 gesamte Zeitraum zwischen den Arbeitstakten zweier aufeinanderfolgender Zylinder für die Übertragung von Zündenergie zur Verfügung steht.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß ein Rücksetzgeber nach Abschluß eines
10 Zündspiels (d.h. nach einer Umdrehung der Kurbelwelle) den Schrittschalter in eine Ausgangsstellung steuert. Damit ist nicht nur ein absolutes Synchronlaufen von Schrittschalter und Brennkraftmaschine gesichert, sondern es kann auch unabhängig von der Zylinderzahl der
15 Brennkraftmaschine stets dieselbe Zündeinrichtung verwendet werden. Die erfindungsgemäße Zündeinrichtung begrenzt daher nicht die Zylinderzahl. Günstig ist auch hier vorgesehen, daß ein Initiator als Rücksetz-
20 geber synchron mit der Kurbelwelle umläuft, dessen Position von einem stationären Sensor abgetastet ist.

Bevorzugt ist weiterhin, daß der Schrittschalter von einem Schieberegister, Zähler od.dgl. gebildet ist, dessen Takteingang mit dem dem Anwahlgeber zugeordneten
25 Sensor und dessen Rücksetzeingang mit dem dem Rücksetzgeber zugeordneten Sensor verbunden ist, wobei die Ausgänge des Schrittschalters entsprechend der Zündreihenfolge mit den Steuereingängen der Schalter verbunden sind.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel zeichnet sich
30 dadurch aus, daß die Energiequelle eine Anzahl von Zündkondensatoren aufweist, welche einerseits gemeinsam

mit den die Verbindung zu den Primärwicklungen der Zündtransformatoren herstellenden Schaltern verbunden sind, und welche andererseits über getrennte Entladeschalter abrufbar sind, wobei die Entladeschalter
5 mittels eines Programmgebers innerhalb eines Zündintervalls ansteuerbar sind, und wobei sowohl der Programmgeber als auch der Schrittschalter von dem dem Anwahlgeber zugeordneten Sensor angesteuert sind. Innerhalb eines Zündintervalls können dabei eine
10 beliebige Anzahl von Zündimpulsen mit einstellbarer Energie übertragen werden.

Beschreibung der Zeichnungsfiguren

Nähere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles der Zündanlage für
15 eine Brennkraftmaschine und unter Bezugnahme auf die Zeichnungsfigur erläutert.

Die Zeichnungsfigur zeigt das Schema einer Zündanlage für einen sechszylindrigen Motor.

20 Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispieles

Die dargestellte Zündeinrichtung ist für einen stationären, großvolumigen Gasmotor 4 mit sechs Zylindern Z_1-Z_6 vorgesehen. Jeder der Zylinder weist eine Zündkerze K_1-K_6 auf. Die Zündkerzen K_1-K_6 sind mit den
25 Sekundärwicklungen von Zündtransformatoren T_1-T_6 verbunden. Ein Anschluß der Primärwicklungen der Zündtransformatoren T_1-T_6 ist jeweils mit einem steuerbaren, elektronischen Anwahl-schalter S_1-S_6 , im vorliegenden Fall als Triacs ausgeführt, verbunden.
30 Die anderen Anschlüsse der Primärwicklungen der Zünd-

transformatoren T_1 - T_6 sind an einen kapazitiven
Energiespeicher 1 geführt. Der kapazitive Energie-
speicher 1 besteht aus sieben Zündkondensatoren
 C_1 - C_7 , welche über Schutzdioden, einen Ladewider-
stand und einen vorteilhaft elektronisch ausge-
führten Ladeschalter 19 an einer Gleichspannungs-
quelle 2 aufladbar sind. Die Gleichspannungsquelle 2
kann eine Batterie, ein Generator mit Gleichrichter
od.dgl. sein. Jeder der Zündkondensatoren C_1 - C_7
ist über einen eigenen, steuerbaren elektronischen
Entladeschalter E_1 - E_7 an die Primärwicklung eines
anzuwählenden Zündtransformator schaltbar. Die
Entladeschalter sind im vorliegenden Beispiel
wiederum Triacs.

Zur Steuerung der Entladeschalter E_1 - E_7 ist ein
Programmgeber 3 vorgesehen, der aus einem Schritt-
schalter 16 und einem Taktgeber 17 besteht.

Die Anwahlschalter S_1 - S_6 werden ebenfalls von einem
Schrittschalter 11 angesteuert. Die beiden Schritt-
schalter 11 und 16 bestehen jeweils aus einer Zähl-
stufe Z, welche mit einem Dekoder D korrespondiert.
Es ist jedoch ebenfalls der Einsatz eines Schiebe-
registers oder ähnlicher elektronischer Bausteine
möglich. Die Ausgänge des dem Schrittschalter 11
zugeordneten Dekoders sind mit den Steuereingängen G
der Anwahlschalter S_1 - S_6 entsprechend der Zündreihen-
folge des Motors 4 verbunden, während die Ausgänge
des dem Schrittschalter 16 bzw. dem Programmgeber 3
zugeordneten Dekoders D mit den Steuereingängen G
der Entladeschalter E_1 - E_7 entsprechend der ge-
wünschten Zündenergieverteilung innerhalb eines Zünd-

intervalls verbunden sind. Zur Steuerung des Schrittschalters 11 und des Programmgebers 3 ist ein Anwahl- bzw. Zündzeitpunktgeber 10 und ein Rücksetzgeber 9 vorgesehen. Die beiden Geber 9 und 10 sind synchron mit der Kurbelwelle des Motors 4 gekoppelt. Der Anwahl- bzw. Zündzeitpunktgeber 10 besteht aus sechs auf einer umlaufenden Scheibe angebrachten magnetischen Initiatoren G_1 - G_6 , deren Position von einem stationären Sensor 13 abgetastet wird.

Der Rücksetzgeber 9 weist einen ebenfalls auf einer umlaufenden Scheibe montierten Initiator G_7 (z.B. einen Stahlstift) auf, welcher von einem stationären magnetischen Sensor 14 abgetastet wird. Den beiden Sensoren 13 und 14 sind Schmitt-Trigger 22 und 23 nachgeschaltet. Der Ausgang des Schmitt-Triggers 22 ist mit dem Takteingang eines Monoflops 1 verbunden, dessen Ausgang wiederum auf den Takteingang T des Schrittschalters 11 sowie auf den Takteingang T eines Flip-Flops geführt ist. Der Ausgang des dem Rücksetzgeber 9 nachgeschalteten Schmitt-Triggers 23 ist mit dem Rücksetzeingang R des Schrittschalters 11 verbunden. Der Ausgang $\bar{Q}$ des Flip-Flops FF sowie der Ausgang des Taktgebers 17 sind über ein Und-Glied an den Takteingang T des Schrittschalters 16 geführt, während der Ausgang Q des Flip-Flops FF einerseits an den Rücksetzeingang des Schrittschalters 16 und andererseits an den Takteingang eines Monoflops MF_2 geschaltet ist. Das Monoflop MF_2 steuert den Ladeschalter 16.

Nachfolgend wird die Funktion der Zündeinrichtung im Betrieb der Brennkraftmaschine beschrieben.

Vor Beginn eines Zündintervalls schließt der durch das Monoflop MF_2 gesteuerte Ladeschalter 19 für eine

vorbestimmte Zeit und verbindet so den Energiespeicher 1 mit der Gleichspannungsquelle 2. Dabei werden die einzelnen Zündkondensatoren C_1 - C_7 über den Ladewiderstand R, Schutzdioden und die Diode D_1 aufgeladen. Die beiden Schrittschalter 11 und 16 befinden sich in ihrer Ausgangsstellung, d.h. die Ausgänge eins bis sechzehn der beiden Dekoder liegen auf logisch 0. Induziert nun der Initiator G_1 des Anwahlgebers 10 in dem Sensor 13 ein Signal, so triggert der Schmitt-Trigger 22 ab einer bestimmten Schwelle das Monoflop MF_1 . An den Takteingang T des Schrittschalters 11 gelangt daher ein Impuls, welcher den Zähler Z um eine Stufe weiter schaltet, sodaß am Ausgang eins des Dekoders D ein Steuersignal erscheint. Dieses Steuersignal schaltet beispielsweise den Schalter S_1 durch. Zugleich wird der Anwahlimpuls des Monoflops MF_1 an den Takteingang T des Flip-Flops FF gelegt und als Zündzeitpunkt ausgewertet. Das Flip-Flop FF gibt das Unglied 21 frei und der Taktgeber 17 schaltet den Schrittschalter 16 weiter. Mit jedem Taktimpuls erscheint an einem Ausgang des Dekoders D ein Steuerimpuls, welcher über die Steuereingänge G die Entladeschalter E_1 - E_7 in beliebiger Reihenfolge durchschaltet. Die Zündkondensatoren C_1 - C_7 werden daher über die Primärspule des angewählten Zündtransformators T_1 entladen. Die Entladung der einzelnen Zündkondensatoren C_1 - C_7 kann dabei, wie angedeutet, Schritt für Schritt erfolgen, doch ist es auch möglich, die Schrittabstände und damit die zeitliche Aufeinanderfolge der Zündfunken durch entsprechende Rangierung zu variieren. Ebenso können mehrere Zündkondensatoren zugleich entladen werden. Der zeitliche letzte Ausgang des Schrittschalters 16 setzt das Flip-Flop FF wieder in seine Ausgangslage,

wodurch das Und-Glied 21 gesperrt und das Monoflop MF_2 ausgelöst wird. Dieses schließt wiederum den Ladeschalter 19 für eine vorbestimmte Zeit.

5 Der dem nächsten zu zündenden Zylinder zugeordnete Initiator G_2 schaltet den Schrittschalter 11 weiter und der entsprechend der Zündreihenfolge nächste Anwahlschalter S wird angesteuert. Zugleich läuft wiederum die Entladung des Energiespeichers 1 ab. Nach Ablauf eines Zündspiels, d.h. nach einer
10 Zündung aller sechs Zylinder Z_1-Z_6 bzw. einer Umdrehung der Kurbelwelle bewirkt der Initiator G_7 des Rücksetzgebers 9 in dem Sensor 14 einen Impuls, welcher wiederum über einen Schmitt-Trigger 23 auf den Rücksetzeingang des Schrittschalters 11 letzteren
15 in seine Ausgangsstellung setzt. Es ist leicht ersichtlich, daß bei einer Änderung der Zylinderzahl dieselbe Zündanlage verwendet werden kann. Es müssen lediglich entsprechend viele Initiatoren G_n angeordnet werden.

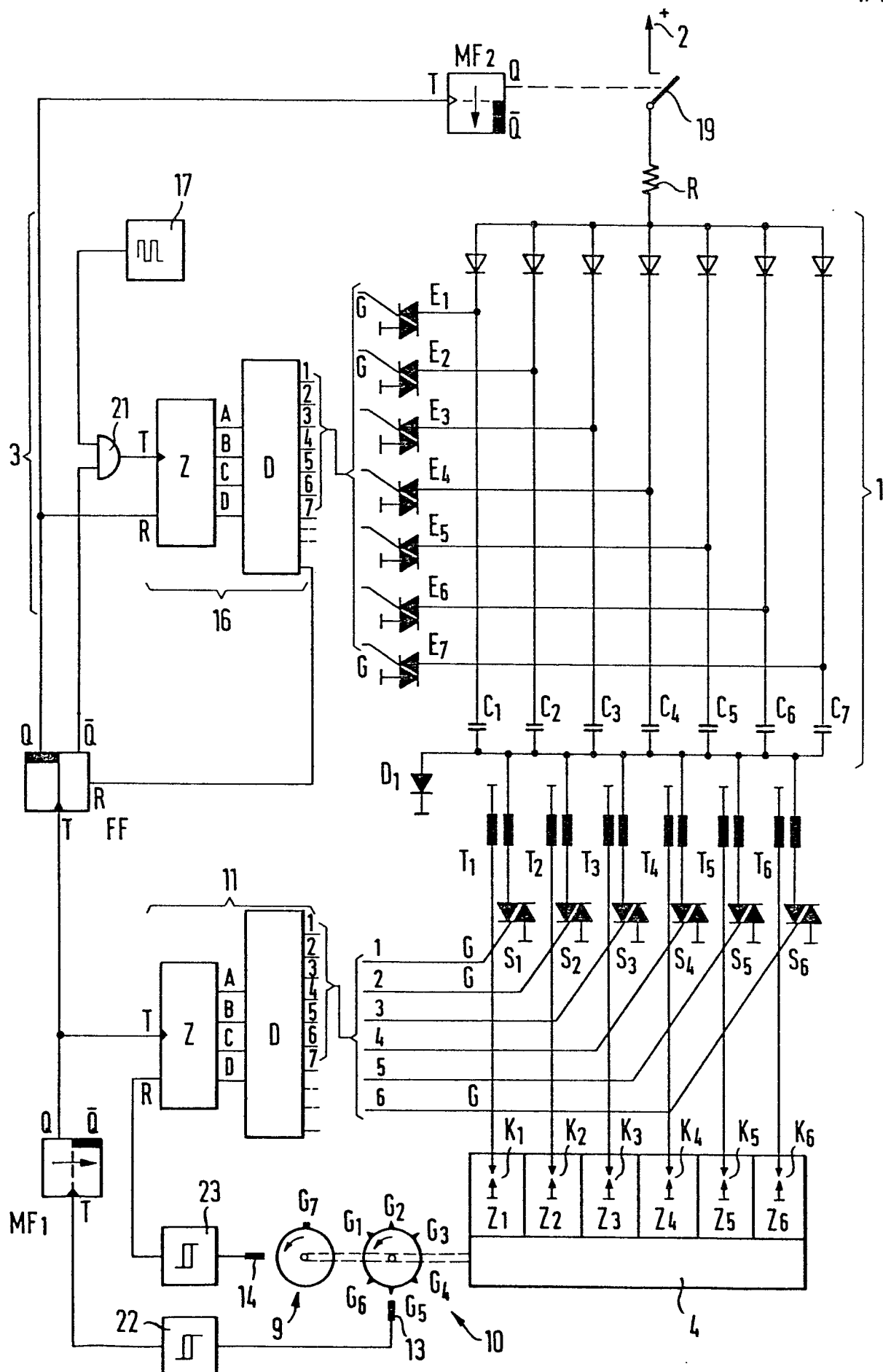
20 Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die Anzahl der Zündkondensatoren beliebig variiert werden kann. Ebenso ist der Einsatz anderer Bauelemente, beispielsweise der Einsatz von Thyristoren oder Transistoren, für die Entlade- und Anwahlschalter
25 möglich.

Kommen pro Zylinder mehrere Zündkerzen zum Einsatz, so können diese über eigenen Zündspulen mit gesonderten Energiespeichern 1 verbunden sein. Ebenso jedoch ist die Speisung mehrerer Zündkerzen über einen
30 einzigen Energiespeicher möglich.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Zündeinrichtung für mehrzylindrige Brennkraft-
maschinen, wobei jedem Zylinder zumindest eine im
Sekundärkreis eines Zündtransformators liegende
5 Zündkerze zugeordnet ist, und wobei die Primär-
wicklungen der Zündtransformatoren über einen
Zündverteiler mit einer vorzugsweise kapazitiven
Energiequelle verbindbar sind, dadurch gekenn-
zeichnet, daß zumindest ein bewegungsschlüssig mit
10 der Brennkraftmaschine (4) gekoppelter Anwahlgeber
(10) vorgesehen ist, welcher einen Schrittschalter
(11) taktet, wobei der Schrittschalter (11) auf-
einanderfolgend Schalter (S_1 - S_6) ansteuert, welche
die Primärwicklung des zugehörigen Zündtransformators
15 (T_1 - T_6) mit der Energiequelle (1) verbinden.
2. Zündeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß ein Rücksetzgeber (9) vorgesehen ist,
welcher nach Abschluß eines Zündspieles (d.h. einer
Umdrehung der Kurbelwelle) den Schrittschalter (11)
20 in eine Ausgangsstellung steuert.
3. Zündeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß für jeden getrennt zu zündenden
Zylinder (Z_1 - Z_6) ein Initiator (G_1 - G_6) als Anwahl-
geber (10) synchron mit der Kurbelwelle umläuft, deren
25 Positionen von einem stationären Sensor (13) abgetastet
werden.
4. Zündeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß ein Initiator (G_7) als Rücksetzgeber (9)
synchron mit der Kurbelwelle umläuft, dessen Position
30 von einem stationären Sensor (14) abgetastet ist.

5. Zündeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schrittschalter (11) von einem Schieberegister, Zähler (Z) od.dgl. gebildet ist, dessen Takteingang (T) mit dem dem Anwahlgeber (10) zugeordneten Sensor (13) und dessen Rücksetzeingang (R) mit dem dem Rücksetzgeber (9) zugeordneten Sensor (14) verbunden ist, wobei die Ausgänge des Schrittschalters mit den Steuereingängen (G) der Schalter (S_1 - S_6) verbunden sind.
- 10 6. Zündeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiequelle (1) eine Anzahl von Zündkondensatoren (C_1 - C_7) aufweist, welche einerseits gemeinsam mit den die Verbindung zu den Primärwicklungen der Zündtransformatoren
- 15 (T_1 - T_6) herstellenden Schaltern (S_1 - S_6) verbunden sind, und welche anderseits über getrennte Entladeschalter (E_1 - E_7) abrufbar sind, wobei die Entladeschalter (E_1 - E_7) mittels eines Programmgebers (3) innerhalb eines Zündintervalls ansteuerbar sind,
- 20 und wobei sowohl der Programmgeber (3) als auch der Schrittschalter (11) von dem dem Anwahlgeber (10) zugeordneten Sensor (13) angesteuert sind.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0026429

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 5696.1

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	FR - A - 2 155 279 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) * gesamtes Dokument *	1,5,6	F 02 P 3/08
	US - A - 3 809 041 (M. KATO et al.) * gesamtes Dokument *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 02 P 3/06 F 02 P 3/08
			KATEGORIE DER GENANNTEN 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 Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 19-12-1980	Prüfer BORRELLY