

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 137 229**A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84109698.5

(51) Int. Cl.⁴: **F 02 P 5/04**
F 02 P 17/00

(22) Anmeldetag: 15.08.84

(30) Priorität: 11.10.83 DE 3336917

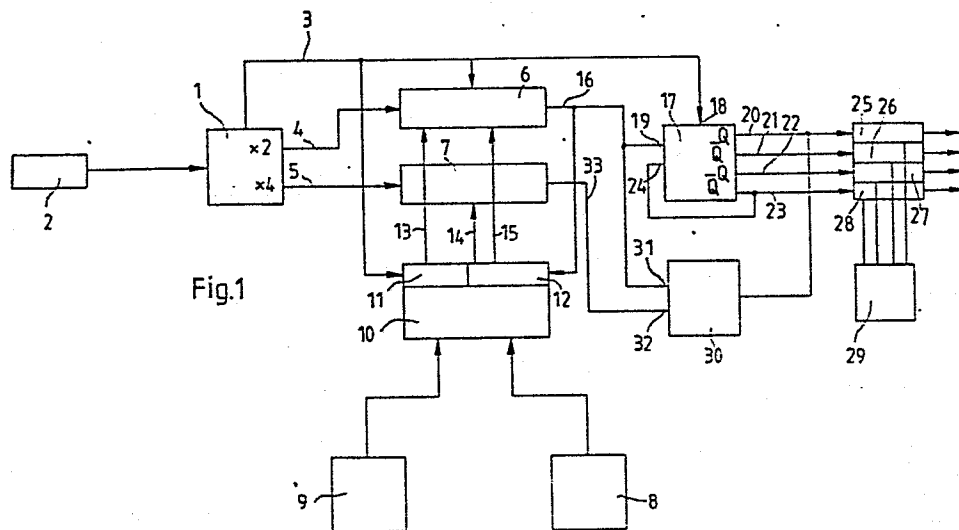
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.85 Patentblatt 85/16(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: **Atlas Fahrzeugtechnik GmbH**
Eggenpfad 26
D-5980 Werdohl(DE)(72) Erfinder: **Blauhut, Reinhold**
Eggenpfad 24
D-5980 Werdohl(DE)(72) Erfinder: **Stübs, Albert**
Tulpenstrasse 4
D-5885 Schalksmühle(DE)(74) Vertreter: **Hassler, Werner, Dr.**
Postfach 17 04 Asenberg 62
D-5880 Lüdenscheid(DE)(54) **Prüfstandzündwinkelsteuergerät.**

(57) Ein Prüfstandzündwinkelsteuergerät zur Erzeugung von Zündimpulsen mit einstellbarem Zündwert bezogen auf einen Bezugswinkel. Das technische Problem liegt in der genauen, reproduzierbaren und gleichbleibenden Einstellung des Zündwertes. Eine Anpassungsschaltung (1) für die Zählimpulse dient zur Abtrennung der Bezugsimpulsfolge und zur Verdoppelung sowie zur Vervielfachung der Zählimpulse. Es sind Einstellstufen (9, 8) für die Einstellung des Zündwertes in Zählimpulsen vor Bezugswinkel und zur Einstellung der Zähnezahl des Zahnkranzes vorgesehen. An die Einstellstufen (9, 8) ist eine Rechenschaltung (10) zur Errechnung der Zündwinkelimpulszahl als Differenz der Zähnezahl und des Zündwertes angekoppelt, die an zwei Haltestufen (11, 12) einerseits die Zähnezahl und andererseits die Zündwinkelimpulszahl bereitstellt. Eine erste Zählkette (6) ist an den Ausgang mit den verdoppelten Zählimpulsen der Anpassungsschaltung (1) angekoppelt. Die Bezugsimpulsleitung (3) ist mit dem Schalteingang der ersten Zählkette sowie mit der Haltestufe (11) der Zündwinkelimpulszahl der Rechenschaltung (10) verbunden. Der Ausgang der ersten Zählkette (6) ist mit der Haltestufe (12) für die Zähnezahl der Rechenschaltung (10) verbunden. Beide Haltestufen (11, 12) sind mit dem Vorladeeingang der ersten Zählkette (6) verbunden. Ein D-Flipflop (17) ist mit seinem Takteingang (19) an den Ausgang der ersten Zählkette (6) angeschlossen. Ein invertierender Ausgang (23) des

D-Flipflop (17) ist auf den Dateneingang (24) zurückgeführt. Zwei Gruppen von Transistorzündstufen (25, 27 und 26, 28) sind einerseits an die Ausgänge (20, 22) und andererseits an die invertierenden Ausgänge (21, 23) des D-Flipflop (17) angeschlossen.

EP 0 137 229 A2

./...



Haßler, Werner, Dr.

Patentanwalt

Asenberg 62

D-5880 Lüdenscheid (DE))

17. Juli 1984

A 84 122

Anmelderin: Firma Atlas Fahrzeugtechnik GmbH

Eggenpfad 26

D-5980 Werdohl (DE)

Prüfstandzündwinkelsteuergerät

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Prüfstandzündwinkelsteuergerät zur Erzeugung von Zündimpulsen mit einstellbarem Zündwert bezogen auf einen Bezugswinkel, wobei Zählimpulse und ein Bezugsimpuls von einem mit der Kurbelwelle gekoppelten Zahnkranz abgeleitet werden.

5 Am Prüfstand läßt sich der Zündwert eines Ottomotors durch Nachführung und Überprüfung des Zündzeitpunktes einstellen. Infolgedessen sind die Messungen nur in geringem Grad reproduzierbar. Vor allem ist die genaue Einstellung des Zündwertes sehr zeitaufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Prüfstandzünd-
10 winkelsteuergerätes, das eine genaue, reproduzierbare und gleichbleibende Einstellung des Zündwertes gestattet.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung durch folgende Merkmale gelöst:

- a) eine Anpassungsschaltung für die Zählimpulse dient zur Abtrennung
15 der Bezugsimpulsfolge und zur Verdoppelung sowie zur Vervielfachung der Zählimpulse;
- b) es sind Einstellstufen für die Einstellung des Zündwertes in Zählimpulsen vor Bezugswinkel und zur Einstellung der Zähnezahl des Zahnkranzes vorgesehen;
- 20 c) an die Einstellstufen ist eine Rechenschaltung zur Errechnung der Zündwinkelimpulszahl als Differenz der Zähnezahl und des Zündwertes angekoppelt, die an zwei Haltestufen einerseits die Zähnezahl und andererseits die Zündwinkelimpulszahl bereitstellt;
- d) eine erste Zählkette ist an den Ausgang mit den verdoppelten Zähl-
25 impulsen der Anpassungsschaltung angekoppelt;
- e) die Bezugsimpulsleitung ist mit dem Schalteingang der ersten Zählkette sowie mit der Haltestufe für die Zündwinkelimpulszahl der Re-

chenschaltung verbunden;

- f) der Ausgang der ersten Zählkette ist mit der Haltestufe für die Zähnezahl der Rechenschaltung verbunden;
- g) beide Haltestufen sind mit dem Vorladeeingang der ersten Zählkette verbunden;
- h) ein D-Flipflop ist mit seinem Takteingang an den Ausgang der ersten Zählkette angeschlossen;
- i) ein invertierender Ausgang des D-Flipflop ist auf den Dateneingang zurückgeführt;
- 10 k) zwei Gruppen von Transistorzündstufen sind einerseits an die Ausgänge und andererseits an die invertierenden Ausgänge des D-Flipflop angeschlossen.

Die Erfindung unterscheidet sich dadurch in nicht naheliegender Weise vom Stand der Technik, als während einer jeden Kurbelwellenumdrehung der genaue Zündwert durch Zählung von Zählimpulsen, die Winkelwerten der Kurbelwellenumdrehung entsprechen, ermittelt wird. Dadurch liegt der Zündwert in reproduzierbarer Weise während jeder Kurbelwellenumdrehung auf dem eingestellten Wert. Da der Zündwert jeweils für jede Kurbelwellenumdrehung neu bestimmt wird, sind Fehlerquellen weitgehend ausgeschaltet. Insbesondere können sich keine Fehler aufsummieren.

Damit verschiedene Betriebsarten des angeschlossenen Ottomotors möglich sind, sieht die Erfindung vor, daß ein Wählschalter für eine wahlweise Einschaltung der Transistorzündstufen vorgesehen ist. Indem man insgesamt vier Transistorzündstufen vorsieht, kann man vier Zylinder einzeln und gesondert zünden. Es ist auch möglich, jeweils eine unabhängige Doppelzündung für die vier Zylinder vorzusehen. Bei einem Motor mit anderer Zylinderzahl muß man selbstverständlich eine entsprechende Anzahl von Transistorzündstufen bereitstellen.

30 Damit eine Zählung und Bereitstellung der Zündimpulse jeweils von einer vorgegebenen Bezugsstellung aus möglich ist, sieht die Erfindung vor, daß die Bezugsimpulsleitung an den Reset-Eingang des D-Flipflop angeschlossen ist.

Die bisher beschriebene Schaltung ist für eine elektronische 35 Zündschaltung ausreichend, bei der jeweils eine Zündstufe zwei Zylindern zugeordnet ist. Damit auch bei Anwendung einer mechanischen Verteilung die Zündimpulse bereitgestellt werden können, sieht die Erfindung vor, daß eine zweite Zählkette an den Ausgang mit der vervierfachen Zählimpulszahl der Anpassungsschaltung angekoppelt ist,

daß die Haltestufe für die Zähnezahl mit dem Vorladeeingang der zweiten Zählkette verbunden ist und daß die Ausgänge der ersten und zweiten Zählkette mit den Eingängen einer RS-Kippstufe verbunden sind, deren Ausgang mit einer Transistorzündstufe verbunden ist. Bei mescha-

5 nischer Verteilung ist nur das RS-Flipflop wirksam.

Die Erfindung stellt für die Zündimpulse sowohl den Auslöseimpuls als auch den Ladeimpuls für die Zündspule bereit.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen erläutert, in denen darstellen:

10 Fig. 1 ein blockschaltbild des Prüfstandzündwinkelsteuergerätes nach der Erfindung und

Fig. 2 ein Impulsdigramm.

Das Prüfstandzündwinkelsteuergerät nach der Erfindung umfaßt eine Anpassungsschaltung 1, die an einen Zahnimpulsgenerator 2 ange-

15 koppelt ist. Der Zahnimpulsgenerator 2 leitet mittels eines Zahnkranzsensors von einem mit der Kurbelwelle gekoppelten Zahnkranz Zählimpulse ab. Ein Zahn des Zahnkranzes ist markiert und liefert einen Bezugsimpuls, der einen Bezugswinkel der Kurbelwellenstellung entspricht. Die Anpassungsschaltung 1 trennt aus der Zahnimpulsfolge den

20 Bezugsimpuls ab, der auf die Bezugsimpulsleitung 3 übertragen wird. Außerdem enthält die Anschlußleitung 1 Impulsverdoppler, so daß auf den Ausgangsleitungen 4 und 5 die verdoppelten bzw. vervierfachen Zahnimpulse bereitstehen. Die Ausgangsleitung 4 ist mit einer rückstellbaren und voreinstellbaren oder vorladbare Zählkette 6, die Aus-

25 gangsleitung 5 mit einer entsprechenden Zählkette 7 verbunden.

Eine Einstellstufe 8 dient zur Einstellung der Zähnezahl des mit der Kurbelwelle gekoppelten Zahnkranzes. Damit wird die Zähnezahl des Zahnkranzes des jeweils angeschlossenen Ottomotors in das Prüfstandzündwinkelsteuergerät eingegeben. Eine weitere Einstellstufe 9 dient

30 zur Einstellung des Zündwertes vor dem Bezugswinkel. Der Zündwert wird als Anzahl der Zähne vor dem Bezugsimpuls eingegeben und zwar speziell mit der verdoppelten Anzahl dieser Zähne. Eine Rechenschaltung 10 bildet die Differenz aus der Zähnezahl und dem Zündwert, so daß diese Differenz die Zündwinkelimpulszahl nach dem Bezugswinkel

35 darstellt. Die Zündwinkelimpulszahl steht in einer Haltestufe 11 und die Zähnezahl selbst in einer Haltestufe 12 der Rechenschaltung bereit. Die Haltestufe 11 ist durch eine Leitung 13 mit der ersten Zählkette 6, die Haltestufe 12 ist durch Übertragungsleitungen 14 und 15 mit beiden Zählketten 6 und 7 verbunden. Die Bezugsimpulsleitung 3

ist mit der Haltestufe 11 gekoppelt. Der Ausgang der Zählkette 6 ist mit der Haltestufe 12 gekoppelt.

Zur Bereitstellung der Auslöseimpulse für elektronische Verteilung ist ein D-Flipflop 17 vorgesehen. Der Reset-Eingang 18 desselben ist an die Bezugsimpulsleitung 3 angeschlossen. Die Ausgangsleitung 16 der ersten Zählkette 6 ist mit dem Takteingang 19 des D-Flipflop 17 verbunden. Das D-Flipflop hat vier Ausgänge 20, 21, 22, 23, von denen die Ausgänge 20 und 22 den Signalwert Q und die Ausgänge 21 und 23 die inversen Signalwerte $\bar{Q}$ führen. Die Ausgänge 21 und 23 sind also invertierende Ausgänge. Der Ausgang 23 ist zu dem Dateneingang 24 zurückgeführt.

Jeder Ausgang 20, 21, 22, 23 ist mit einer Transistorzündstufe 25, 26, 27, 28 verbunden. Eine Wählschalter 29 als Einstellstufe erlaubt die wahlweise Einschaltung der Transistorzündstufen 25, 26, 27, 28 entsprechend der jeweils gewünschten Betriebsart. Die Transistorzündstufen 25 und 27 sind den Zylindern 1 und 4, die Transistorstufen 26 und 28 den Zylindern 2 und 3 eines Vierzylindermotors zugeordnet. Bei Einschaltung aller vier Transistorzündstufen, 25, 26, 27, 28 hat man für jeden Zylinder zwei Zündsignale zur Verfügung, so daß eine Doppelzündung möglich ist.

Ferner sieht die Erfindung ein RS-Flipflop vor, dessen Set-Eingang 31 an die Ausgangsleitung 16 der ersten Zählkette 6 und dessen Reset-Eingang 32 an eine Ausgangsleitung 33 der zweiten Zählkette 7 angeschlossen ist. Der Ausgang des RS-Flipflop 30 ist mit dem Eingang einer Transistorzündstufe, z.B. der Transistorzündstufe 25 gekoppelt. Wenn über einen nicht dargestellten Betriebsschalter das RS-Flipflop 30 für mechanische Verteilung angewählt ist, so ist nur eine Transistorzündstufe 25 für die Erzeugung der Zündimpulse erforderlich.

Die Arbeitsweise des Prüfstandzündwinkelsteuergerätes wird anhand des Impulsdiagramms nach Fig. 2 erläutert.

Zunächst wird mittels eines Betriebsartschalters die gewünschte Betriebsart vorgegeben, mechanische Verteilung, elektronische Verteilung oder elektronische Verteilung mit Doppelzündung pro Zylinder.

In der Einstellstufe 8 wird die Zähnezahl des Zahnkranzes des zu prüfenden Ottomotors eingegeben. In der Einstellstufe 9 wird der gewünschte Zündwert in Zählimpulsen vor Bezugswinkel eingegeben, wobei für jeden Zählimpuls zwei Inkremente eingegeben werden. Die Rechenschaltung 10 errechnet die jeweilige Zündwinkelimpulszahl als Differenz der Zähnezahl und des Zündwertes. Die Zündwinkelimpulszahl ist

also die nach dem Bezugswinkel auftretende Zahnimpulszahl bis zum Zündwert. Diese Zündwinkelimpulszahl wird in der Haltestufe 11 für einen Abruf bereitgehalten. Die Zähnezahl selbst steht in der Haltestufe 12 für einen Abruf bereit.

5 Der Zahnimpulsgenerator 2 stellt kontinuierlich Zählimpulse oder Zahnimpulse zur Verfügung. In der Anpassungsschaltung 1 erfolgt eine Anpassung der Impulsform, eine Abtrennung der Bezugsimpulse und eine Impulsverdopplung sowie Impulsvervierfachung. Die verdoppelten Zählimpulse beaufschlagen über die Ausgangsleitung 4 die erste Zählkette 6,
10 die vervierfachen Zählimpulse über die Ausgangsleitung 5 die zweite Zählkette 7.

Jeder Bezugsimpuls, Fig. 2 a, auf der Bezugsimpulsleitung 3 stellt die erste Zählkette 6 zurück und veranlaßt die Übertragung der Zündimpulszahl aus der Haltestufe 11 in den Vorladeeingang der Zähl-
15 kette 6, so daß die Zählkette auf die Zündwinkelimpulszahl voreingestellt oder vorgeladen wird. Die ankommenden Zählimpulse reduzieren den Zählstand der Zählkette von dem Vorladewert auf Null. Dann erscheint auf der Ausgangsleitung 16 ein Überlaufimpuls. Dieses ist der erste Impuls nach dem Bezugsimpuls in der Fig. 2 b. Dieser Überlaufim-
20 puls erregt die Haltestufe 12, so daß die Zähnezahl als Vorladewert in beide Zählketten 6 und 7 übertragen wird. In der Zählkette 6 wird innerhalb einer Kurbelwellenumdrehung ein zweiter Überlaufimpuls erzeugt. Diese Erzeugung von zwei Überlaufimpulsen ist infolge der Impulsverdopplung möglich. Diese Überlaufimpulse entsprechen den Zündim-
25 pulsen. Innerhalb der Zählkette 7 werden zwischen die Überlaufimpulse weitere Impulse eingeschoben, Fig. 2c, die bei mechanischer Verteilung die Dauer des Primärstromes durch die Zündspule festlegen.

Bei elektronischer Verteilung wird nur die Zählkette 6 benötigt, und es ist nur das D-Flipflop 17 wirksam. Dieses wird durch jeden
30 Bezugsimpuls von der Bezugsimpulsleitung 3 auf einen definierten Ausgangswert zurückgestellt. Die Ausgangsleitungen 20 und 22 führen den Signalwert Null, die Ausgangsleitungen 21 und 23 den inversen Signalwert Eins. Der invertierte Ausgang $\bar{Q}$ ist zu dem Dateneingang 24 zurückgeführt. Infolgedessen wird durch ein Überlaufsignal der Zählket-
35 te 6 an dem Takteingang 19 das D-Flipflop umgeschaltet, so daß die Signalwerte auf den Ausgangsleitungen vertauscht werden. Die Signalpegel auf den Ausgangsleitungen 20 und 22 sind in Fig. 2 d und die Signalpegel auf den Ausgangsleitungen 21 und 23 in Fig. 2e dargestellt. Diese Signalpegel erzeugen Zündimpulse nach Fig 2 f in den Transistor-

zündstufen 25 bzw. 27 sowie Zündimpulse nach Fig. 2 g in den Transistorzündstufen 26 und 28. Je nach der eingestellten Betriebsart stellen die Transistorzündstufen Einzelzündimpulse oder Doppelzündimpulse für vier Zylinder bereit.

5 Bei mechanischer Verteilung ist das D-Flipflop 17 unwirksam. Dann ist das RS-Flipflop 30 wirksam. das von den Überlaufimpulsen aus beiden Zählketten 6 und 7 beaufschlagt wird. Die Überlaufimpulse der Zählkette 7 liegen genau zwischen den Überlaufimpulsen der Zählkette 6, da die Zählkette 7 jeweils auf die Zähnezahl vorgeladen und mit
10 der vervierfachen Impulszahl beschickt wird. Die Überlaufimpulse der Zählkette 6 beaufschlagen den Set-Eingang 31 und die Überlaufimpulse der Zählkette 7 den Reset-Eingang 32 des RS-Flipflop. Der Ausgangspegel ist in Fig. 2 h dargestellt. Der Ausgang des RS-Flipflop erregt nur eine Transistorzündstufe 25. Dort werden pro Kurbelwellenumdrehung
15 zwei Zündimpulse erzeugt, die durch Überlagerung der Kurven der Fig. 2 f und g dargestellt werden können.

Haßler, Werner, Dr.

Patentanwalt

Asenberg 62

D-5880 Lüdenscheid (DE))

17. Juli 1984

A 84 122

Anmelderin: Firma Atlas Fahrzeugtechnik GmbH

Eggenpfad 26

D-5980 Werdohl (DE)

Prüfstandzündwinkelsteuergerät

Patentansprüche

1. Prüfstandzündwinkelsteuergerät zur Erzeugung von Zündimpulsen mit einstellbarem Zündwert bezogen auf einen Bezugswinkel, wobei Zählimpulse und ein Bezugsimpuls von einem mit der Kurbelwelle gekoppelten Zahnkranz abgeleitet werden, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

5 mal:

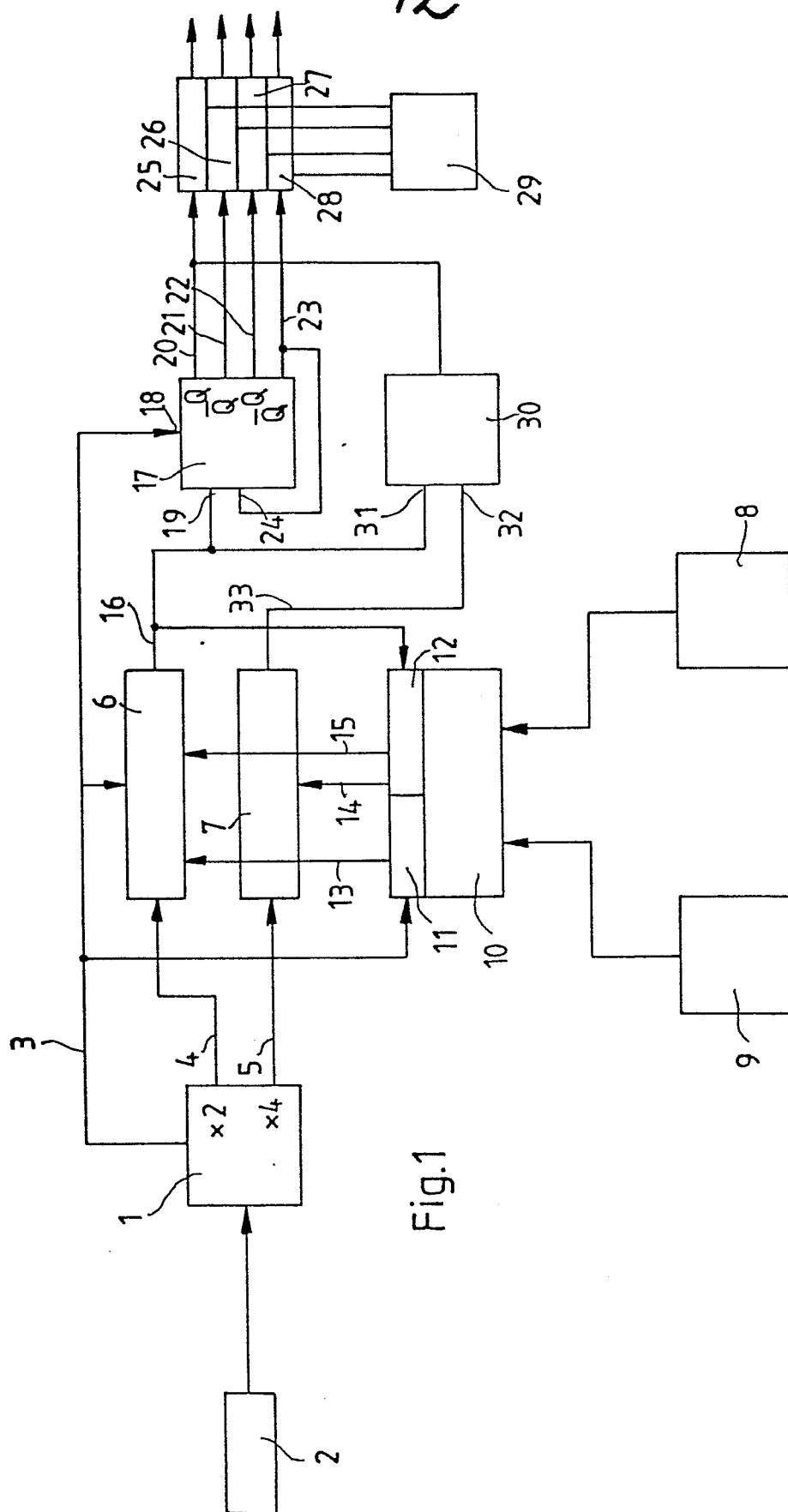
- a) eine Anpassungsschaltung (1) für die Zählimpulse dient zur Abtrennung der Bezugsimpulsfolge und zur Verdoppelung sowie zur Vervielfachung der Zählimpulse;
- b) es sind Einstellstufen (9, 8) für die Einstellung des Zündwertes
10 in Zählimpulsen vor Bezugswinkel und zur Einstellung der Zähnezahl des Zahnkranzes vorgesehen;
- c) an die Einstellstufen (9, 8) ist eine Rechenschaltung (10) zur Errechnung der Zündwinkelimpulszahl als Differenz der Zähnezahl und des Zündwertes angekoppelt, die an zwei Haltestufen (11, 12) einer-
15 seits die Zähnezahl und andererseits die Zündwinkelimpulszahl bereitstellt;
- d) eine erste Zählkette (6) ist an den Ausgang mit den verdoppelten Zählimpulsen der Anpassungsschaltung (1) angekoppelt;
- e) die Bezugsimpulsleitung (3) ist mit dem Schalteingang der ersten
20 Zählkette sowie mit der Haltestufe (11) der Zündwinkelimpulszahl der Rechenschaltung (10) verbunden;
- f) der Ausgang der ersten Zählkette (6) ist mit der Haltestufe (12) für die Zähnezahl der Rechenschaltung (10) verbunden;
- g) beide Haltestufen (11, 12) sind mit dem Vorladeeingang der ersten
25 Zählkette (6) verbunden;
- h) ein D-Flipflop (17) ist mit seinem Takteingang (19) an den Ausgang der ersten Zählkette (6) angeschlossen;

- 1) ein invertierender Ausgang (23) des D-Flipflop (17) ist auf den Dateneingang (24) zurückgeführt;
- k) zwei Gruppen von Transistorzündstufen (25, 27 und 26, 28) sind einerseits an die Ausgänge (20, 22) und andererseits an die invertierenden Ausgänge (21, 23) des D-Flipflop (17) angeschlossen.

2. Prüfstandzündwinkelsteuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wählschalter (29) für eine wahlweise Einschaltung der Transistorzündstufen (25, 25, 27, 28) vorgesehen ist.

3. Prüfstandzündwinkelsteuergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bezugsimpulsleitung (3) an den Reset-Eingang des D-Flipflop (17) angeschlossen ist.

4. Prüfstandzündwinkelsteuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Zählkette (7) an den Ausgang mit der vervierfachten Zählimpulszahl der Anpassungsschaltung (1) angekoppelt ist, daß die Haltestufe (12) für die Zähnezahl mit dem Vorladeeingang der zweiten Zählkette (7) verbunden ist und daß die Ausgänge (16, 23) der ersten und zweiten Zählkette mit den Eingängen (31, 32) einer RS-Flipflop (30) verbunden sind, deren Ausgang mit einer der Transistorzündstufe verbunden ist.



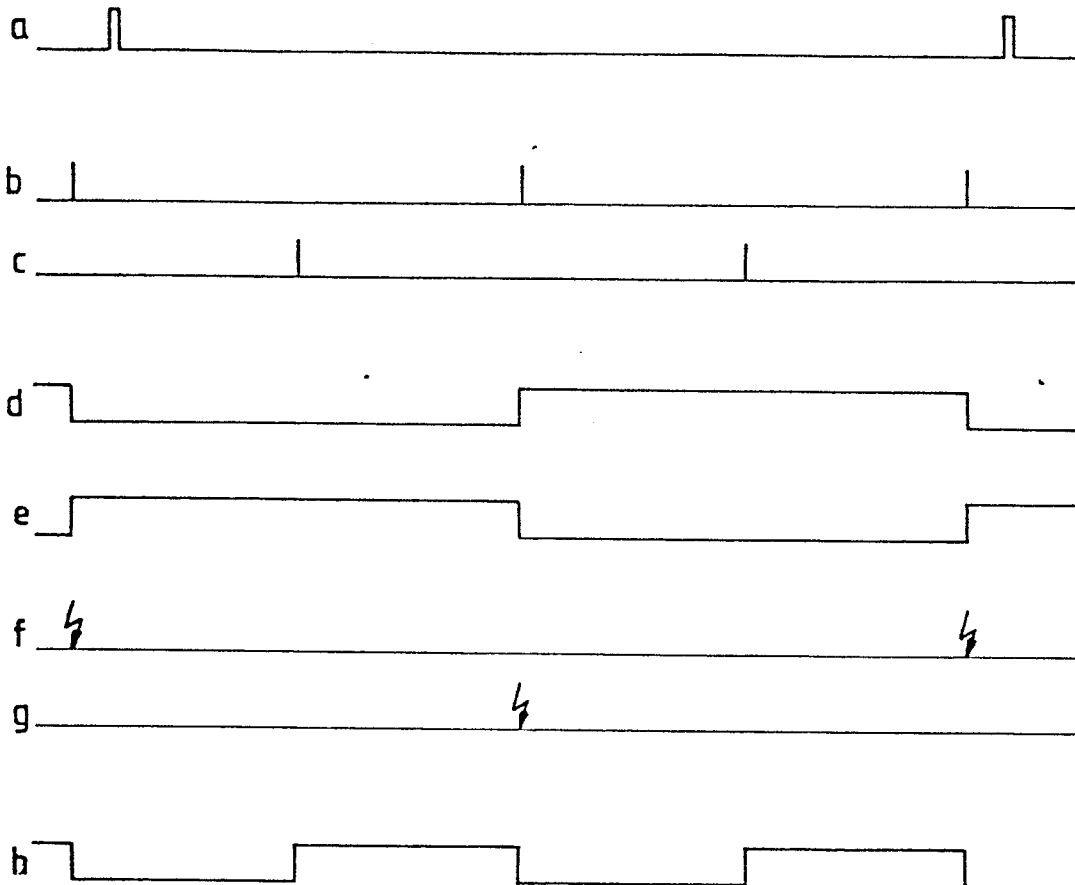
$2/2$ 

Fig. 2