



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

PATENTSCHRIFT

ISSN 0433-6461

(11)

160 528

Int.Cl.³

3(51) F 02 D 5/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP F 02 D/ 2229 27

(22) 29.07.80

(45) 31.08.83

(71) siehe (72)

(72) HAASE, GERHARD; LOEFFLER, KLAUS; MATTHEES, KLAUS, DIPL.-ING.; ZUECKMANTEL, KLAUS, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) WALTER SIEPMANN, VEB WTZ AUTOMOBILBAU, PATENTABTEILUNG, 9048 KARL-MARX-STADT, KAUFFAHRTEI 45

(54) ELEKTRONISCH GESTEUERTE KRAFTSTOFFEINSPRITZANLAGE MIT VERSTELLREGLERCHARAKTERISTIK

(57) Bei der erfindungsgemäßen Einspritzanlagen wird die Bemessung der Einspritzmenge über die Einspritzdauer geregelt. Dabei erfolgt die Plazierung der Einspritzung über eine Vergleichseinrichtung, der eingangsseitig eine im Einspritzbereich abfallende Spannung, eine Einspritzmengenspannung und eine Bezugsspannung direkt oder indirekt abgeschlossen sind. Ziel der Erfindung ist es, eine Verstellreglercharakteristik zu realisieren. Dabei wird die Aufgabe gelöst, in einer Meßzeit eine Einspritzmengenspannung in Abhängigkeit von der eingestellten und der Momentandrehzahl des Motors zu bilden. Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, daß die drehzahlabhängige Vollastmengenspannung mit einer z. B. vom Fahrfußhebel vorgegebenen Drehzahlspannung während einer Meßzeit verglichen wird und nach Erreichen deren Höhe, während des Restes der Meßzeit, einer Minderung unterliegt. Die Anordnung ist spezifisch auf die vorliegende Anlagenart zugeschnitten. Fig. 1

Titel der Erfindung:

Elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzanlage mit Verstellreglercharakteristik

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzanlage für Verbrennungsmotoren, bei der zur Bemessung der Einspritzmenge die Dauer der Einspritzung veränderbar ist und auch die Plazierung der dazugehörigen, die Einspritzung steuernden Impulse in Übereinstimmung zur Stellung der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors steuerbar ist. Dabei sind folgende elektronische Baugruppen vorhanden:

Jeweils eine Schaltungsanordnung zum Bilden

eines Einspritzbereichsimpulses,

einer im Einspritzbereich in Abhängigkeit vom Drehwinkel der Kurbelwelle abfallenden Spannung,

einer Einspritzmengenspannung in Abhängigkeit von den Signalen einer Eingabevorrichtung und der Drehgeschwindigkeit der Kurbelwelle in einer von einem von der Hinterflanke des Einspritzbereichsimpulses getriggerten Meßzeitgenerator bestimmten konstanten Meßzeit, in der eine Baugruppe mit einer Tor- und einer dieser nachgeschalteten Lade- und Entladeschaltung vorhanden ist, die einerseits einen Vollastmengenspannungsverlauf aus einer in einem Zeitintervall erfaßten Anzahl von Impulsen, die von einer Impulsscheibe auf der Kurbelwelle stammen und andererseits eine Abregelmengen-

spannung bei zu hoher Drehgeschwindigkeit des Verbrennungsmotors bildet,

einer Bezugsspannung.

Weiterhin ist ein ebenfalls vom Meßzeitgenerator gesteuerter, die Einspritzmengenspannung haltender Analogspeicher der Schaltungsanordnung für die Einspritzmengenspannung nachgeschaltet.

In einer Vergleichseinrichtung, der eingangsseitig die Ausgänge der Schaltungsanordnungen für die im Einspritzbereich abfallende Spannung, für die Einspritzmengenspannung und für die Bezugsspannung direkt oder indirekt angeschlossen sind und an deren Ausgang der Einspritzzeitimpuls abnehmbar ist, erfolgt die Zuordnung des Einspritzimpulses zur jeweiligen Kurbelwellenstellung des Verbrennungsmotors.

Charakteristik des vorbekannten Standes der Technik:

Vorbekannt ist die eingangs beschriebene Gattung einer elektronischen Einspritzanlage durch die DD-PS 126 609. In Fig., 1 zum Ausführungsbeispiel vorliegender Schrift ist deren Grundaufbau dargestellt.

In Fig. 2 der genannten PS ist das zugehörige Blockschaltbild dargestellt. Bei dieser Einspritzanlage wird die Einspritzmengenspannung multiplikativ aus einer korrigierten, drehgeschwindigkeitsabhängigen Spannung und einer lastabhängigen Spannung gebildet und dementsprechend Produktenspannung genannt.

Es wird die Regelcharakteristik eines Zweistufenreglers erreicht. Weiterhin ist es grundsätzlich durch die DD-PS 120 508 vorbekannt, bei Einspritzanlagen die Lage des Einspritzwinkels über den Vergleich einer Einspritzmengenspannung und einer Einspritzwinkelspannung zu gewinnen. Dabei ist es auch vorbekannt, durch additive Verknüpfung von Korrektur- und Verschiebespannungen mit der Einspritzmengenspannung, in diesem Fall einer Produktenspannung, oder/und

der Bezugsspannung eine Verschiebung des Einspritzwinkels zu erzielen oder Zeitkonstanten, z. B. die Ansprechzeit für das Aufsteuern der Einspritzdüsen, zu berücksichtigen.

Gemäß der DD-PS 132 992 ist es auch vorbekannt, für die vorbeschriebene Einspritzanlagenart die Einspritzmengenspannung beim Überschreiten der höchsten Nenndrehzahl über eine Entladeschaltung im Sinne einer Abregelung der Einspritzmenge zu vermindern. Dabei wird für das Auslösen der Abregelung mittels der Entladeschaltung die Überdeckung des Meßzeitimpulses mit dem folgenden Einspritzbereichsimpuls herangezogen. Je größer die Zeit des Überdeckens beider Impulse ist, um so höher ist die Minderung der Einspritzmengenspannung. Das vorbeschriebene Prinzip der Ansteuerung der Entladeschaltung zum Erzeugen von Abregelkennlinien ist nicht geeignet, derartige Kennlinien für eine Verstellreglercharakteristik zu gewinnen.

Vorbekannt ist durch die DE-OS 2 313 013 weiterhin eine elektronische Steuerung für eine Einspritzanlage zum Erzielen einer Verstellreglercharakteristik. Dieser Steuerung liegt einerseits ein völlig anderes Prinzip der Gewinnung der Einspritzzeit aus Kondensatorentladung und andererseits eine Erzeugung der Abregelspannung über die Bildung und Verarbeitung von Hilfszeiten zugrunde, die erst aus von der Drehgeschwindigkeit und der Stellung des Solldrehzahlgebers abhängigen Spannungen gewonnen werden. Die Funktionsweise dieser Steuerung ist kompliziert und bietet mit ihrer vielseitigen Andersartigkeit keine Anregung für Einspritzanlagen mit einem Funktionsprinzip gemäß dem DD-P 120 508.

Ziel der Erfindung:

Auf der Grundlage des Grundaufbaues einer Einspritzanlage gemäß dem eingangs genannten Oberbegriff soll eine Verstellregler-Charakteristik erzielt werden.

Darlegung zum Wesen der Erfindung:

Es wird die Aufgabe gelöst, bei einer wie eingangs beschriebenen Art einer Einspritzanlage die Funktionscharakteristik eines Verstellreglers durch Veränderung eines Teiles der Schaltungsanordnung zu erzielen. Dabei wird mittels einer Eingabevorrichtung eine Arbeitsdrehzahl des Motors vorge wählt, wobei bei Abweichungen der Motordrehzahl nach höheren Drehzahlen auf der zugehörigen Abregelkennlinie entsprechende Arbeitspunkte sich einstellen, während bei Motordrehzahlen, die von der eingestellten Drehzahl nach niederen Drehzahlen abweichen, automatisch Arbeitspunkte sich auf der Vollastbegrenzungs-Kennlinie einstellen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Schaltung zum Bilden des Einspritzmengenverlaufes folgende Baugruppen und Signalverbindungen aufweist:

- eine zweite Vergleichseinrichtung, der eingangsseitig ständig das Momentansignal einer Baugruppe zum Bilden des Abregelspannungsverlaufes und der Ausgang einer Eingabevorrichtung angeschlossen sind,
- eine bistabile Schaltvorrichtung, deren zweiter Eingang mit dem Ausgang der Vergleichseinrichtung und deren erster Eingang mit dem Former verbunden ist, wobei die Rückflanke des Einspritzbereichsimpulses triggert,
- die Torschaltung für die von der Impulsscheibe abgenommenen Impulse, die direkt oder indirekt am Ausgang der bistabilen Schaltvorrichtung angeschaltet ist und deren Ausgang mit dem Eingang der Baugruppe zum Bilden des Vollastmengenverlaufes verbunden ist,
- die Baugruppe zum Bilden des Abregelmengenspannungsverlaufes ist von der bistabilen Schalteinrichtung schaltbar, wobei an ihrem Eingang der Ausgang der Baugruppe zum Bilden des Vollastmengenverlaufes und an deren Ausgang der Eingang des Analogspeichers angeschlossen ist.

Zur Beeinflussung des Verlaufes der Abregelkennlinien ist die Baugruppe zum Bilden des Abregelspannungsverlaufes in Abhängigkeit von Signalen der Eingabevorrichtung oder anderen vom Betriebszustand des Motors abhängigen Signalen steuerbar.

Vorteilhaft ist die vorgenannte Baugruppe als eine Entladeschaltung mit steuerbarer Entladekonstante ausgeführt.

In Weiterbildung ist es möglich, die Abregelkennlinien mit unterschiedlichen Steilheiten dadurch zu versehen, daß zwischen dem Ausgang der bistabilen Schalteinrichtung und dem Eingang der Torschaltung ein Verzögerungsglied eingeschaltet ist, dessen Verzögerungszeit mittels der Signale der an seinem Steuereingang angeschlossenen Eingabevorrichtung oder anderen vom Betriebszustand des Motors abhängigen Signalen regelbar ist.

Ausführungsbeispiel:

Anhand von Zeichnungen sollen nachfolgend Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert werden. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Einspritzanlage in ihrem Schaltungsgrundaufbau;
- Fig. 2 eine Schaltungsanordnung zum Bilden der Einspritzmengenspannung;
- Fig. 3 eine weitere modifizierte Schaltungsanordnung zum Bilden der Einspritzmengenspannung;
- Fig. 4 eine Impuls- und Spannungsdarstellung für verschiedene Leitungen innerhalb der Einspritzanlage;
- Fig. 5 eine schematisierte Darstellung einer Regelcharakteristik, die mit der Schaltungsanordnung zum Bilden der Einspritzmengenspannungen erzielbar ist.

Aufbau:

In Fig. 1 ist der Schaltungsgrundaufbau der gattungsgemäßen Einspritzanlage dargestellt, die gemäß der Erfindung weitergebildet werden soll.

Auf der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors ist eine oder sind mehrere Scheiben 110; 210 mit Impulsmarken 11; 21 angeordnet. Im vorliegenden Fall weist die Scheibe 210 eine

Folge von Impulsmarken 21 auf, außer in einem Bereich β , in dem der Einspritzimpuls ausgelöst wird und dabei in seiner Lage innerhalb dieses Bereiches variierbar ist. In der Schaltung 10 wird die Erhebung 11 der Scheibe 110 in eine in Drehrichtung abfallende sägezahnförmige Spannung U_{β} umgeformt. Diese Spannung U_{β} weist eine stetig fallende Charakteristik beim Durchlauf des Einspritzbereiches auf, d. h. sie setzt mit der höchsten Spannung ein - Anfangsspannung $U_{\beta a}$ - und sinkt linear über den Einspritzbereich β auf Null ab, - Endspannung $U_{\beta e}$. Der Former 12 bildet aus der Spannung U_{β} einen Rechteckimpuls, der sich über den Einspritzbereich β erstreckt und als Einspritzbereichsimpuls I_{β} bezeichnet wird. Der Ausgang 10 der Schaltung 10 ist mit dem Eingang 40E2 der Vergleichseinrichtung 40 verbunden. Der Meßzeitgenerator 23 ist über seinen Eingang 23E triggerbar, wobei die Hinterflanke des Einspritzbereichsimpulses I_{β} auslösend wirkt. Der Meßzeitgenerator 23 erzeugt einen Impuls I_m von der Dauer t_m , die als Meßzeit bezeichnet wird. Die Meßzeit t_m muß geringer sein als die Zeit für eine Umdrehung der Kurbelwelle bei höchster Nenndrehzahl. Vorzugsweise weist die Meßzeit t_m eine solche Dauer auf, daß der Meßzeitimpuls I_m bei Überschreiten der Nenndrehzahl in den folgenden Einspritzbereichsimpuls I_{β} hineinreicht. Zu dem vom Meßzeitgenerator 23 bestimmten Zeitpunkt wird, angesteuert über den Eingang 50E2, das am Eingang 50E1 anliegende Signal in den Analogspeicher 50 übernommen und beim nächsten Zyklus wiederum durch Übernehmen aktualisiert. Der Analogspeicher 50 ist mit seinem Ausgang 50A mit dem Eingang 40E3 der Vergleichseinrichtung 40 verbunden. Die Schaltung 300 ist die Schaltungsanordnung zum Bilden des Einspritzmengenspannungsverlaufes. Die Vergleichseinrichtung 40 bildet den Einspritzimpuls I_E . Die Eingänge 40E1; 40E2; 40E3 der Vergleichseinrichtung 40 sind mit einer Bezugsspannung U_p , der Einspritzwinkelspannung U_{β} und einer Einspritzmengenspannung U_{EM} belegt.

Bei Gleichheit der Einspritzwinkelspannung U_{β} und der Einspritzmengenspannung U_{EM} wird der Einspritzimpuls I_E ausgelöst, bei Gleichheit von Einspritzwinkelspannung U_{β} und Bezugsspannung U_b beendet.

In einem Bezugsspannungsgenerator 60 wird die Bezugsspannung U_b erzeugt.

In Fig. 2 ist die Schaltungsanordnung zur Bildung des Einspritzmengenspannungsverlaufes 300 mit den ihr zugehörigen Baugruppen dargestellt. Die Eingänge der Tor-Schaltung 324 sind am Ausgang des Aufnehmers 20 und einer Schaltvorrichtung 326, ein bistabiler Multivibrator, angeschlossen. Der Ausgang 324A der Tor-Schaltung 324 ist mit dem Eingang 322E einer Baugruppe 322 zum Bilden des Vollastmengenspannungsverlaufes, eine an sich bekannte Ladediodenschaltung, verbunden.

Der Baugruppe 322 ist eine Baugruppe 327 zum Bilden des Abregelmengenspannungsverlaufes zugeordnet, wobei ihr Eingang mit dem Ausgang 322A der Baugruppe 322 verbunden ist. Die Baugruppe 327 enthält eine Entladestrecke, die über den Eingang 327E2 vom Ausgang 326A einschaltbar ist und über den Eingang 327E3 hinsichtlich der Entladekonstante von der Eingabevorrichtung 325 gesteuert werden kann. Der Baugruppe 327 ist ausgangsseitig der Eingang 50E des Speichers 50 und ein Eingang 330E1 einer zweiten Vergleichseinrichtung 330 angeschlossen, an deren weiteren Eingang 330E2 das Ausgangssignal der Eingabevorrichtung 325 anliegt.

Die bistabile Schaltvorrichtung 326 ist über ihren ersten Eingang 326E1 mit dem Ausgang 121A des Formers 121 verbunden, wobei die Hinterflanke des Einspritzbereichsimpulses $I_{\beta e}$ triggert und somit ein Ausgangssignal am Ausgang 326A anliegt.

Der zweite Eingang 326E2 der Schaltvorrichtung 326 ist am Ausgang 330A der zweiten Vergleichseinrichtung 330 angeschlossen. In einer weiteren Ausgestaltung der Schaltungsanordnung 300 gemäß Fig. 3 wird zwischen dem Ausgang 326A und dem Eingang 324 E zusätzlich ein stellbares Verzögerungsglied 328 mit seinem Eingang 328E1 und seinem Ausgang 328A

eingefügt, wobei der Eingang 328E1 mit dem Ausgang 326A und der Ausgang 328A mit dem Eingang 324E2 verbunden ist. Der Eingang 328E2 ist am Ausgang 325A angeschlossen.

Funktionsweise:

Nachfolgend wird insbesondere auf die Bildung des Einspritzmengenspannungsverlaufes in der Schaltung 300 eingegangen.

Die Weiterverarbeitung der Einspritzmengenspannung aus dem Analogspeicher 50 bis zum Auslösen des zugehörigen Einspritzimpulses mit der Zeitdauer t_E ist im DD-P 120 508 ausführlich beschrieben.

Die Schaltung 300 baut während jeder Umdrehung eine Spannung auf, die in Abhängigkeit vom Soll-Ist-Drehzahlvergleich der Vollastlinie bzw. den Abregellinien entspricht. Aus diesem Spannungsverlauf wird über den Analogspeicher 50 und den Meßzeitgenerator 23 die Einspritzmengenspannung U_{EM} gebildet, die an dem Eingang 40E3 der Vergleichseinrichtung 40 anliegt.

Dreht sich die Kurbelwelle mit einer Drehzahl, die unterhalb der von der Eingabevorrichtung 325 vorgegebenen Solldrehzahl liegt, ergibt sich folgender Signalfluß:

Die Impulse I21 passieren die Torschaltung 324 über den Eingang 324E1 und bilden in der Baugruppe 322 einen Spannungsverlauf aus, der der Vollasteinspritzmengenlinie entspricht. Unbeeinflusst durch die Baugruppe 327 gelangt dieser Spannungsverlauf an den Ausgang 300A und von dort an den Eingang 50E1 des Analogspeichers 50. Bei jeder Umdrehung erfolgt durch den Meßzeitimpuls I_m über den Eingang 50E2 der Befehl zur Übernahme des richtigen Spannungswertes U_{EM} in den Analogspeicher 50, der dann über dessen Ausgang 50A1 am Eingang 40E3 der Vergleichseinrichtung 40 anliegt.

Überschreitet die Motordrehzahl die über die Eingabevorrichtung 325 eingegebene Solldrehzahl, so löst die zweite Vergleichseinrichtung 330 im Moment des Überschreitens

ein Signal aus, das über ihren Ausgang 330A zum Eingang 326E2 der bistabilen Schaltvorrichtung 326 gelangt. Deren Ausgang 326A wird damit umgeschaltet, und es tritt ein Sperren der Torschaltung 324 auf, an dessen Eingang 324E2 der Ausgang 326A angeschlossen ist. Durch das Sperren der Torschaltung 324 wird ein weiterer Aufbau des Spannungsverlaufes in der Baugruppe 322 verhindert, die vorzugsweise als Ladediodenschaltung ausgeführt ist. Das geänderte Ausgangssignal am Ausgang 326A bringt die Baugruppe 327 zum Bilden des Abregelmengen-Spannungsverlaufes über deren Eingang 327E2 zur Wirkung. Die Baugruppe 327 stellt eine Entladeschaltung dar, die über den Eingang 327E2 einschaltbar ist und über ihren Eingang 327E3 hinsichtlich ihrer Entladekonstante veränderbar sein kann. Im Zusammenwirken mit dem Ausgang 322A der Baugruppe 322 kann eine regelbare Entladezeitkonstante erzielt werden.

Die Veränderung der Entladekonstante über den Eingang 327E3 wird mittels der Eingabevorrichtung 325 vorgenommen, wobei jeder vorgewählten Solldrehzahl eine entsprechende Entladekonstante und damit ein entsprechender Abregelmengenverlauf zugeordnet ist. Siehe hierzu Fig. 5, Bereich III, Abregellinien a bis a". Soll die Entladekonstante unveränderlich bei allen eingestellten Solldrehzahlen beibehalten werden, was ebenso möglich ist, so ergeben sich für alle Solldrehzahlen gleichartige im Kennfeld lediglich parallel verschobene Abregellinien.

Die Baugruppe 327 bildet, ausgehend von dem am Ausgang 322A und damit am Eingang 327E1 anliegenden Spannungswert durch Minderung desselben einen Spannungsverlauf, der über den Analogspeicher 50 und den Meßzeitgenerator 23 die Einspritzmengenspannung U_{EM} bestimmt, die jeweils einem Punkt auf einer der vorgewählten Drehzahl zugeordneten Abregellinie, z. B. a, a', entspricht. Diese Zuordnung erfolgt durch die Eingabevorrichtung 325, deren Ausgang am Eingang 327E3 der Baugruppe 327 angeschlossen ist. Die jeweils dem zutreffenden Drehzahlzustand entsprechenden Abläufe wiederholen sich bei jeder Umdrehung. Hierzu

wird durch die Hinterflanke des Einspritzbereichsimpulses I_{β} über den Eingang 326E1 die bistabile Schaltvorrichtung 326 so beeinflusst, daß die Impulse I21 die Torschaltung 324 passieren können.

Die zugehörigen Impulsabläufe zu den beschriebenen Vorgängen sind in Fig. 4 dargestellt, und zwar für den Fall, daß die eingestellte Solldrehzahl überschritten wurde. Die weitere in Fig. 3 gezeigte Ausgestaltung der Schaltung 300 weist das einstellbare Verzögerungsglied 328 zur Beeinflussung des Abregelmengen-Spannungsverlaufes auf. Bei seiner Anwendung kommt es erst nach Ablauf einer über den Eingang 328E2 von der Eingabevorrichtung 325 abhängig eingestellten Verzögerungszeit dazu, daß der Durchgang der Impulse I21 durch die Torschaltung 324 gesperrt wird, d. h. die Sperrung tritt verzögert auf. Da unmittelbar nach Überschreiten der eingestellten Solldrehzahl die Baugruppe 327 über den Eingang 327E2 von der bistabilen Schaltvorrichtung 326 aktiviert wird, ergibt sich während der Verzögerungszeit eine Überlappung der Wirkungen der Baugruppen 322 und 327, womit ein weicherer Abregелеinsatz erzielt wird. Funktionell wird hierbei in der Baugruppe 322 noch die Spannung durch Impulse I21 erhöht, dabei aber gleichzeitig über die Baugruppe 327 eine Entladung und damit Minderung der aufgebauten Spannung stetig bewirkt.

Erfindungsanspruch:

1. Elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzanlage für Verbrennungsmotoren, bei der zur Bemessung der Einspritzmenge die Dauer der Einspritzung veränderbar ist und auch die Plazierung der dazugehörigen, die Einspritzung steuernden Impulse in Übereinstimmung zur Stellung der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors steuerbar ist, wobei eine erste Schaltungsanordnung zum Bilden eines Einspritzbereichsimpulses, eine zweite Schaltungsanordnung zum Bilden einer im Einspritzbereich in Abhängigkeit vom Drehwinkel der Kurbelwelle abfallenden Spannung, eine dritte Schaltungsanordnung zum Bilden einer Einspritzmengenspannung in Abhängigkeit von den Signalen einer Eingabevorrichtung und der Drehgeschwindigkeit der Kurbelwelle in einer von einem von der Hinterflanke des Einspritzbereichsimpulses getriggerten Meßzeitgenerator bestimmten konstanten Meßzeit, in der eine Baugruppe mit einer Tor- und einer dieser nachgeschalteten Lade- und Entladeschaltung vorhanden ist, die einerseits einen Vollastmengen-Spannungsverlauf aus einer in einem Zeitintervall erfaßten Anzahl von Impulsen, die von einer Impulsscheibe auf der Kurbelwelle stammen und andererseits eine Abregelmengenspannung bei zu hoher Drehgeschwindigkeit des Verbrennungsmotors bildet, vorgesehen ist und eine vierte Schaltungsanordnung zum Bilden einer Bezugsspannung vorhanden ist, wobei ein ebenfalls vom Meßzeitgenerator gesteuerter, die Einspritzmengenspannung haltender Analogspeicher der Schaltungsanordnung für die Einspritzmengenspannung nachgeschaltet ist und eine Vergleichseinrichtung, der eingangsseitig die Ausgänge der Schaltungsanordnungen für die im Einspritzbereich abfallende Spannung, für die Einspritzmengenspannung und für die Bezugsspannung direkt oder indirekt angeschlossen sind und an deren Ausgang der Einspritzzeitimpuls abnehmbar ist, vorgesehen ist, gekennzeichnet dadurch,

daß die Schaltung zum Bilden des Einspritzmengenverlaufes (300) folgende Baugruppen und Signalverbindungen aufweist:

- eine zweite Vergleichseinrichtung (330), der eingangsseitig ständig das Momentsignal der Baugruppe (327) zum Bilden des Abregelspannungsverlaufes und der Ausgang (325A) der Eingabevorrichtung (325) angeschlossen sind,
- eine bistabile Schaltvorrichtung (326), deren zweiter Eingang (326E2) mit dem Ausgang (330A) der zweiten Vergleichseinrichtung (330) und deren erster Eingang (326E1) mit dem Former (12) verbunden ist, wobei die Rückflanke des Einspritzbereichsimpulses triggert,
- die Torschaltung (324) für die von der Impulsscheibe (210) abgenommenen Impulse (I21) ist direkt oder indirekt am Ausgang (326A) der bistabilen Schaltvorrichtung (326) angeschaltet und ihr Ausgang (324A) mit dem Eingang (322E) der Baugruppe (322) zum Bilden des Vollastmengenverlaufes verbunden ist,
- die Baugruppe zum Bilden des Abregelmengenspannungsverlaufes (327) ist von der bistabilen Schalteinrichtung (326) schaltbar, wobei an ihrem Eingang (327E1) der Ausgang (322A) der Baugruppe (322) zum Bilden des Vollastmengenverlaufes und an ihrem Ausgang (327A) der Eingang (50E) des Analogspeichers (50) angeschlossen ist.

2. Elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzanlage nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Baugruppe (327) zum Bilden des Abregelspannungsverlaufes in Abhängigkeit von Signalen der Eingabevorrichtung (325) oder anderen vom Betriebszustand des Motors abhängigen Signalen steuerbar ist.
3. Elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzanlage nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Baugruppe (327) zum Bilden des Abregelspannungsverlaufes eine an sich bekannte Entladeschaltung mit steuerbarer Entladekonstante ist.

4. Elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzanlage nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen dem Ausgang (326A) der bistabilen Schaltungsvorrichtung (326) und dem Eingang (324E2) der Torschaltung (324) ein Verzögerungsglied eingeschaltet ist, dessen Verzögerungszeit vermittlels von Signalen der am Steuereingang (325) oder/und anderen vom Betriebszustand des Motors abhängigen Signalen regelbar ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

222927

Fig. 1

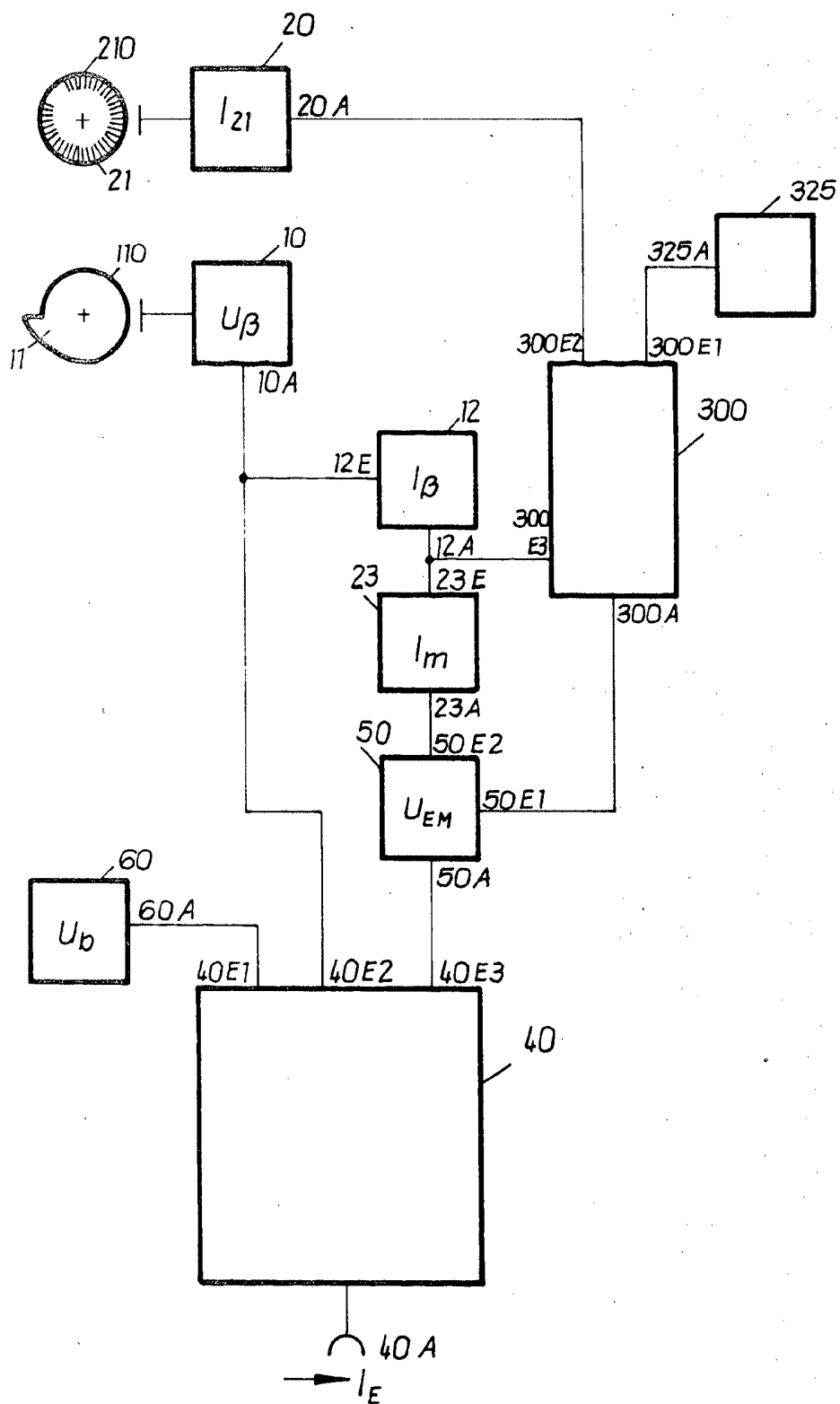


Fig. 2

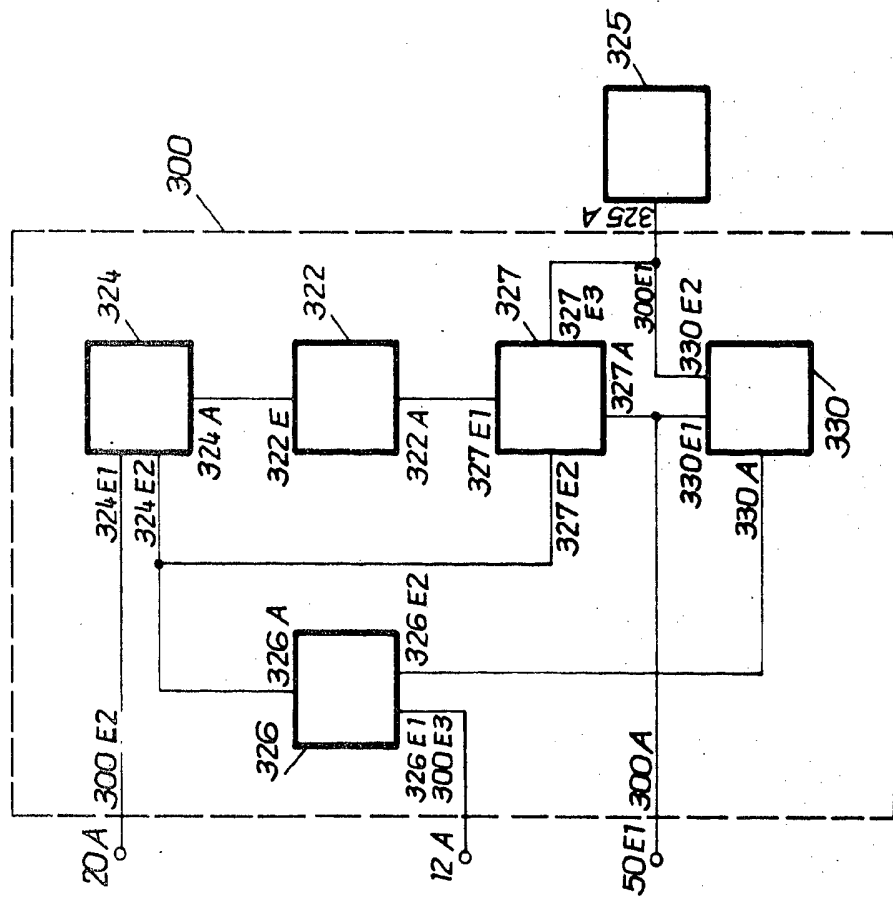
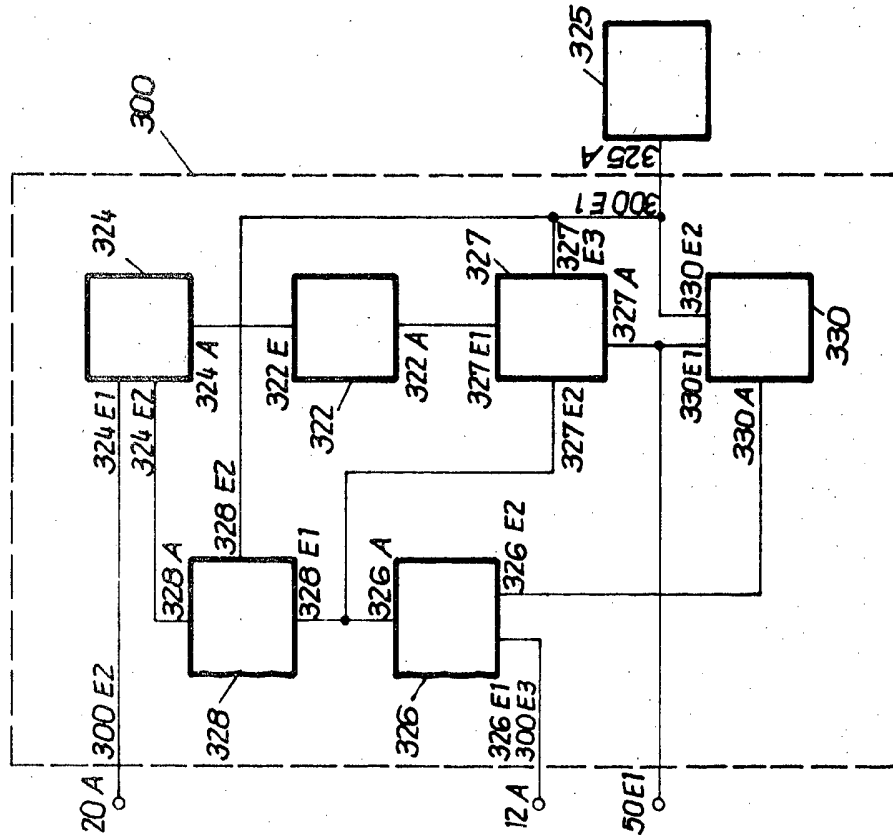


Fig. 3



17777

Fig. 4

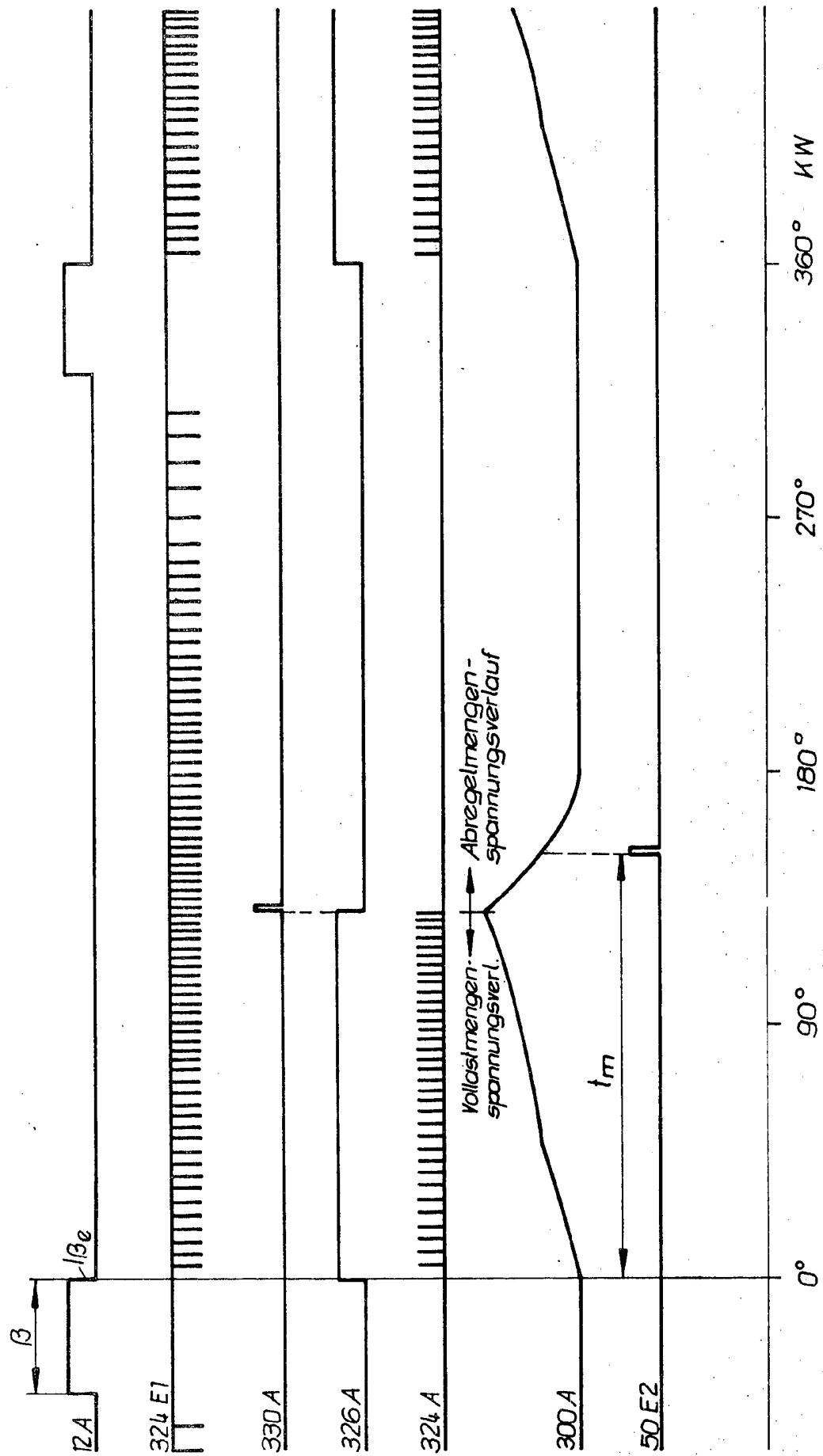


Fig. 5

