

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **86116760.9**

51 Int. Cl.4: **F02D 41/20**

22 Anmeldetag: **02.12.86**

30 Priorität: **15.05.86 DE 3616355**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.11.87 Patentblatt 87/47**

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

71 Anmelder: **VDO Adolf Schindling AG**  
**Gräfstrasse 103**  
**D-6000 Frankfurt/Main(DE)**

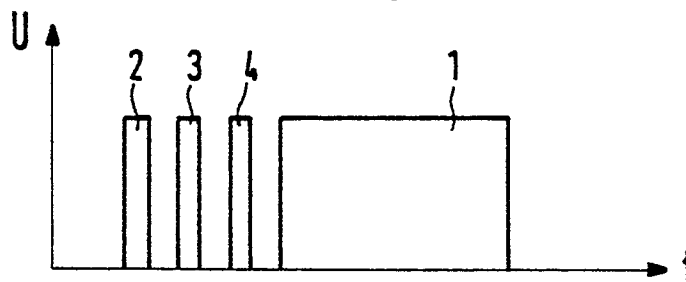
72 Erfinder: **Sausner, Andreas**  
**Tucholskystrasse 26**  
**D-6000 Frankfurt am Main 70(DE)**  
Erfinder: **Höhne, Heinz**  
**Luxemburgerstrasse 11**  
**D-6200 Wiesbaden(DE)**

74 Vertreter: **Klein, Thomas, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Sodener Strasse 9 Postfach 6140**  
**D-6231 Schwalbach a. Ts.(DE)**

54 **Verfahren zur Ansteuerung eines Einspritzventils.**

57 Bei einem Verfahren zur Ansteuerung eines Einspritzventils für eine Brennkraftmaschine, wobei eine Magnetspule des Einspritzventils mit einem Spannungsimpuls beaufschlagt wird, fließt durch die Magnetspule vor dem Spannungsimpuls ein geringerer Strom, als zum Öffnen des Einspritzventils erforderlich ist. Dazu wird vorzugsweise der Magnetspule vor dem Anlegen des Spannungsimpulses eine pulsierende Spannung zugeführt.

**Fig.1**



### Verfahren zur Ansteuerung eines Einspritzventils

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Ansteuerung eines Einspritzventils für eine Brennkraftmaschine, wobei eine Magnetspule des Einspritzventils mit einem Spannungsimpuls beaufschlagt wird.

Bei elektrisch betätigten Einspritzventilen für Brennkraftmaschinen wird zum Öffnen des Ventils ein Spannungsimpuls an die Magnetspule angelegt. Wegen der induktiven Komponente der Impedanz der Magnetspule steigt der Strom nicht sprunghaft wie die Spannung, sondern allmählich an. Bei hochohmigen Magnetspulen wird der Strom schließlich durch den Widerstand der Magnetspule begrenzt. Nach dem Abschalten der Spannung schwingt der Strom in Form einer gedämpften Schwingung ab. Dabei bildet sich eine remanente Magnetisierung des Magnetkerns des Einspritzventils in entgegengesetzter Richtung zur Magnetisierung durch den während der Öffnungszeit fließenden Strom.

Nach Beginn des folgenden Spannungsimpulses ist daher erst eine Ummagnetisierung des Magnetkerns erforderlich, was zu einer Verzögerung der Öffnung des Einspritzventils führt. Eine derartige Verzögerung ist jedoch störend - insbesondere, wenn innerhalb eines Regelsystems kurze Einspritzzeiten eingestellt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Ansteuerung des Einspritzventils anzugeben, bei welchem nach Beginn des zur Öffnung des Ventils vorgesehenen Spannungsimpulses möglichst ohne Verzögerung die Öffnung des Ventils erfolgt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß vor dem Spannungsimpuls ein geringerer Strom, als zum Öffnen des Einspritzventils erforderlich ist, durch die Magnetspule fließt.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist gewährleistet, daß sich nach Beginn des Spannungsimpulses in möglichst kurzer Zeit ein Magnetfeld aufbaut, welches zum Öffnen des Einspritzventils ausreicht.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß der Magnetspule vor dem Anlegen des Spannungsimpulses eine pulsierende Spannung zugeführt wird. Diese Weiterbildung ermöglicht eine Begrenzung des vor dem Öffnungsvorgang fließenden Stroms, ohne daß eine nennenswerte Verlustleistung auftritt.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon ist schematisch in der Zeichnung an Hand mehrerer Figuren dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 ein Zeitdiagramm der an der Magnetspule anliegenden Spannung und

Fig. 2 ein Zeitdiagramm des durch die Magnetspule fließenden Stroms.

Jeweils für einen Einspritzvorgang wird die Magnetspule des Einspritzventils mit einem in Fig. 1 dargestellten Spannungsimpuls 1 beaufschlagt. Durch die induktive Komponente der Magnetspule steigt der Strom I (Fig. 2) allmählich an, bis ein durch die Spannung und den Widerstand gegebener Wert erreicht ist. Nach dem Abschalten der Spannung klingt der Strom in Form einer gedämpften Schwingung ab, wobei durch die -schraffiert hervorgehobene Halbwelle eine remanente Magnetisierung in umgekehrter Richtung verbleibt.

Bei bekannten Verfahren zur Ansteuerung von Einspritzventilen beginnt der Strom I nach dem Einschalten der Spannung bei 0 und nimmt den in Fig. 2 gestrichelt dargestellten Verlauf. Dabei wird zunächst die zugeführte Energie für eine Ummagnetisierung des Magnetkerns verbraucht, so daß eine für das Öffnen des Ventils erforderliche Feldstärke erst später erreicht wird.

Dem zum Öffnen des Einspritzventils vorgesehenen Spannungsimpuls 1 werden Spannungsimpulse 2, 3, 4 vorausgeschickt, welche den in Fig. 2 als durchgezogene Linie dargestellten Strom bewirken. Dadurch ist bei Beginn des Spannungsimpulses 1 der Magnetkern bereits ummagnetisiert, so daß der Vorgang des Öffnens wesentlich beschleunigt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit an sich bekannten Schaltungsanordnungen durchgeführt werden. So sind beispielsweise Schaltungsanordnungen zur Begrenzung des Stromes auf einen zum Offenhalten des Einspritzventils genügenden Wert für niederohmige Einspritzventile bekannt. Diese Schaltungsanordnungen können - entsprechend angesteuert - auch für die Begrenzung des Stromes I vor dem Öffnen des Ventils verwendet werden.

### **Ansprüche**

1. Verfahren zur Ansteuerung eines Einspritzventils für eine Brennkraftmaschine, wobei eine Magnetspule des Einspritzventils mit einem Spannungsimpuls beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Spannungsimpuls ein geringerer Strom, als zum Öffnen des Einspritzventils erforderlich ist, durch die Magnetspule fließt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetspule vor dem Anlegen des Spannungsimpulses eine pulsierende Spannung zugeführt wird.

Fig.1

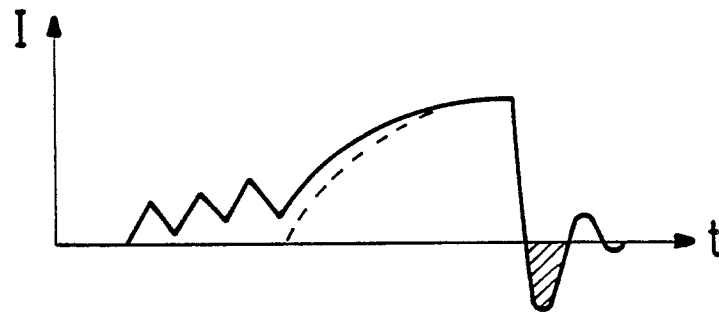
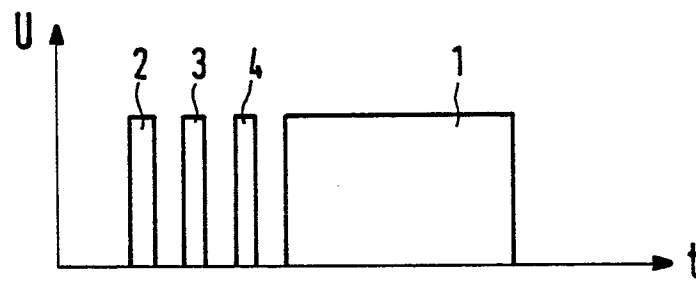


Fig.2