



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 849 467 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
24.06.1998 Patentblatt 1998/26

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F02N 11/08

(21) Anmeldenummer: 97121807.8

(22) Anmeldetag: 11.12.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 18.12.1996 DE 19652722

(71) Anmelder:  
Volkswagen Aktiengesellschaft  
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:  
• Ehlers, Bernd  
D-38110 Braunschweig (DE)  
• Recksieder, Detlef  
D-38444 Wolfsburg (DE)

### (54) Anlasser mit elektronischer Motorstarterkennung

(57) Beim Anlassen einer Brennkraftmaschine wird der Anlasser nach einem Start der Verbrennungskraftmaschine (Hochfahren der Drehzahl  $n_M$ ) noch eine zeitlang (10) unter Strom (I) gehalten. Um gleich nach dem Start (14) der Verbrennungskraftmaschine den Stromfluß (I) zum Startermotor zu unterbrechen, wertet eine Steuerelektronik (3) Schwankungen des Starterstroms (I) aus, die von unterschiedlichen, dem Startermotor abverlangten Drehmomenten, bedingt durch Kompression und Dekompression der Brennkraftmaschine, herühren. Ein Ausbleiben der periodischen Schwankungen bei gleichzeitig abfallendem Starterstrom (I) wird als Erreichen der Motorselbstlaufdrehzahl ausgewertet und der Startvorgang abgebrochen. Für einen einfachen Aufbau ist die Steuerelektronik (3) als autonome Einheit aufgebaut, die mit den drei Anschlüssen des Magnetschalters (Klemmen 30, 45 und 50b) verbunden wird. Als Shunt für die Messung des Anlasserstroms dient die Strombrücke (15) im Magnetschalter (4).

Die Erfindung eignet sich insbesondere zum Einsatz in Kraftfahrzeugen.

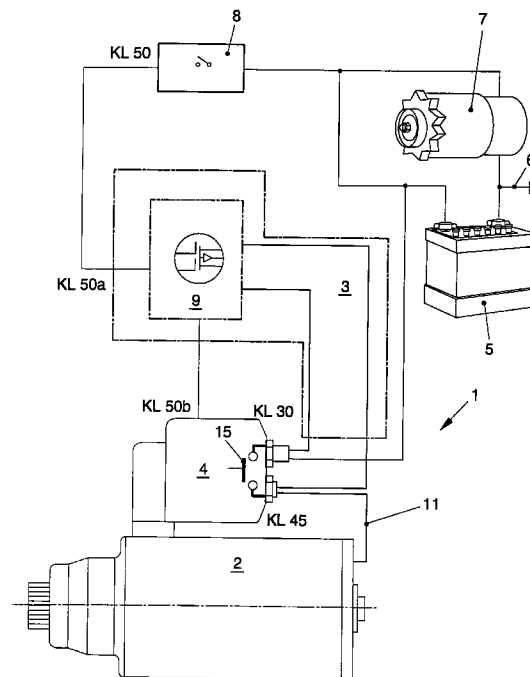


FIG. 1

EP 0 849 467 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Anlasser für eine Verbrennungskraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Steuerelektronik hierfür.

Beim Anlassen einer Verbrennungskraftmaschine erfolgt der Anlaßvorgang üblicherweise überwacht durch eine menschliche Person, d. h. der Operator erkennt ein Hochdrehen der Verbrennungskraftmaschine und beendet den Startvorgang. Dies hat zu Folge, daß der Anlasser bis zu 1 sec. (unter Umständen auch länger) unnötig betrieben wird. Aus diesem Grund muß der Anlasser robuster ausgelegt sein als bei einer optimalen Führung des Startvorganges notwendig. Zur Verkürzung des Startvorganges sind daher verschiedene Vorschläge bereits bekannt. Bei einer Ausführungsform werden Spannungsschwankungen zwischen den Klemmen 50 und 30 (bei Kraftfahrzeugen) erfaßt, hieraus werden Rechteckimpulse geformt und gezählt, wobei das Abschalten nach einer bestimmten vorgegebenen Anzahl von Impulsen erfolgt. In einer anderen Ausführungsform wird im Anlasser ein Sensor untergebracht, der die Drehzahl des Anlassers erfaßt und bei Erreichen einer bestimmten vorgegebenen hohen Drehzahl den Anlaßvorgang abbricht. Die erste Ausführungsform hat eine verhältnismäßig hohe Rate von Fehlerkennungen bzw. Störungen, insbesondere bei höheren Temperaturen, da keine bzw. zuviel Impulse entstehen können. Die zweite Ausführungsform ist durch den Einsatz eines Sensors verhältnismäßig teuer.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es einen Anlasser für Verbrennungskraftmaschinen zur Verfügung zu stellen, der eine Starterkennung hat, die mit verhältnismäßig einfachen Mitteln auskommt und weitgehend störunanfällig ist.

Bei dem eingangs beschriebenen Anlasser (Elektromotor) wird die Aufgabe gelöst mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

Der erfindungsgemäße Anlasser für eine Verbrennungskraftmaschine hat eine Steuerelektronik, die die Höhe des Anlasserstroms auswertet und beim Erkennen eines Motorstarts der Verbrennungskraftmaschine den Anlaßvorgang unterbricht, auch wenn der Operator den Anlaßvorgang an sich noch aufrecht hält, beispielsweise durch Halten eines Zündschlüssels in der Startposition oder durch Drücken eines Anlaßknopfes. Erfindungsgemäß erhält die Steuerelektronik die Höhe des Anlasserstroms durch Abriff eines Spannungsabfalls, der an zumindest einem Bestandteil des Magnetschalters des Anlassers auftritt. Grundsätzlich ist zwar Jeder Shunt, der in dem Anlasserstromkreis liegt, geeignet, um die Höhe des Anlasserstroms zu ermitteln, der Abriff an einem von dem Anlasserstrom durchflossenen Bestandteil des Magnetschalters hat jedoch den Vorteil, daß der Abriff einerseits preiswert an dem Magnetschalter und andererseits mit kurzen Leitungswegen unmittelbar in der Nähe des Anlassermotors erfolgen kann, wodurch eine hohe Betriebssicherheit

und geringe Störeinstrahlung gewährleistet ist.

Vorzugsweise wird der Spannungsabfall am Ein- und Auslaß des Anlasserstroms am Magnetschalter abgenommen, wobei dies bevorzugt an den Schraubverbindungen des Magnetschalters (Klemmen 30 und 45) erfolgt.

Dadurch, daß die Anschlüsse der Steuerelektronik auf standardmäßig bestehende Klemmen (Anschlüsse) des Anlassers bzw. des dazugehörigen Magnetschalters zurückgreift, kann die Steuerelektronik als autonome Einheit an den bereits bekannten Anlassersystemen nachgerüstet werden. Die erfindungsgemäße Steuerelektronik läßt sich beispielsweise an dem Gehäuse eines Anlassers befestigen, wobei die Anschlüsse der Steuerelektronik zu den Klemmen des Magnetschalters geführt werden. Die Verkabelung des Anlassers bleibt unverändert mit der Ausnahme, daß der Schaltstrom des Magnetschalters nicht diesem direkt, sondern der Steuerelektronik zugeführt wird. Als Shunt für die Messung des Anlasserstroms dient bei dieser Anordnung die Strombrücke im Magnetschalter.

Erfindungsgemäß hat der Anlasser vorteilhaft eine Steuerelektronik, die einen Anlaßvorgang unter Erfassung des Anlasserstromes auswertet, der zu Beginn des Anlaßvorganges sehr hoch ist und mit Zunahme der Rotation der Verbrennungskraftmaschine abnimmt um anschließend beim Hochdrehen der Verbrennungskraftmaschine auf den Leerlaufstrom des Anlassers abzufallen. Die erfindungsgemäße Steuerelektronik macht sich dabei eine Besonderheit des Drehwiderstandes der Verbrennungskraftmaschine zu Nutze, nämlich die Schwankungen, die vom Komprimieren und Dekomprimieren der Verbrennungskraftmaschine herrühren. Der erfindungsgemäße Anlasser ist somit insbesondere geeignet für Verbrennungskraftmaschinen, die beim Drehen einen schwankenden Drehmomentverlauf (aufgenommenes Drehmoment) haben. Dieses ist besonders bei Hubkolben-Brennkraftmaschinen ausgeprägt. Mit den Schwankungen des Drehwiderstandes der Brennkraftmaschine muß auch der Anlasser ein schwankendes Drehmoment abgeben. Hierdurch hat der Anlasser eine entsprechende schwankende Stromaufnahme, die bei einem Komprimiervorgang der Brennkraftmaschine etwas höher ist als bei einem Dekomprimiervorgang. Mit dem Drehen der Brennkraftmaschine hat man entsprechend im Stromverlauf des Anlassers periodische Schwankungen, die wegfallen, sobald der Anlasser nicht mehr die Verbrennungskraftmaschine dreht (Erreichen der Selbstlaufdrehzahl der Verbrennungskraftmaschine bzw. Aussparen des Anlassers aufgrund Hochdrehen der Verbrennungskraftmaschine). Die Steuerelektronik erkennt nun dieses Ausbleiben der regelmäßigen Schwankungen des Anlasserstroms, die von den unterschiedlichen Drehwiderständen der Verbrennungskraftmaschine je nach Lage derer Kurbelwelle herrühren, und bricht entsprechend den Anlaßvorgang ab. Das Abbrechen des Anlaßvorganges kann hierbei noch eine kleine zeitliche

Sicherheitszugabe beinhalten, beispielsweise bis zu 0,3 sec., um sicherzustellen, daß der Startvorgang beendet ist.

Besonders vorteilhaft kann auch eine Abnahme des Anlaßstroms erfaßt und der Anlaßvorgang dann beendet werden, wenn zusätzlich zum Ausbleiben der periodischen Stromschwankungen auch eine Abnahme des Anlaßstromes vorliegt. Alternativ oder zusätzlich kann auch der Wert des Anlaßstroms erfaßt werden und zusätzlich zum Ausbleiben der periodischen Schwankungen des Starterstroms ein Unterschreiten eines vorgegebenen Stromwertes und/oder ein Erreichen eines tiefsten Stromwertes des vorliegenden Startervorgangs als Kriterium für das Ende des Startvorganges mit herangezogen werden. Die Ermittlung des Anlasserstroms erfolgt vorteilhaft über ein Filter, das sehr kurze Stromschwankungen filtert (glättet), um ein sicheres Erkennen der drehmomentabhängigen Stromschwankungen bzw. des Stromverlaufs (der Stromabnahme) zu gewährleisten.

Alternativ oder zusätzlich kann auch die Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine erfaßt werden, wobei das Abschalten erst erfolgt, wenn die Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine oberhalb eines vorgegebenen Wertes liegt, der insbesondere zwischen 200 und 800 U/min. gewählt wird. Dieser Wert kann auch von anderen Variablen abhängig sein, beispielsweise von der Temperatur der Brennkraftmaschine.

Vorzugsweise bleibt der Operator des Startvorgangs Herr über den Startvorgang selbst, d. h. er kann jeder Zeit den Startvorgang abbrechen, auch während der periodischen Schwankungen des Anlasserstroms.

Alternativ oder zusätzlich zur Erfassung der Schwankungen des Anlaßstroms kann die Steuerelektronik während des Anlaßvorganges eine zeitliche Ableitung des Anlaßstroms bzw. eine Abnahme des Anlaßstroms erfassen und, sofern die Ableitung bzw. Abnahme unterhalb eines vorgegebenen Wertes liegt und auch der Anlaßstrom selbst einen vorgegebenen Wert unterschritten hat, den Anlaßvorgang abbrechen. Die Ableitung bzw. Abnahme des Anlaßstroms wird ebenfalls vorteilhaft über ein Filter ermittelt, dessen Zeitkonstante vorzugsweise so lang bemessen ist, daß auch die Stromschwankungen auf Grund der Drehmomentschwankungen geglättet werden. Hierdurch kann die Stromabnahme beim Anspringen des Motors sicher von den kurzzeitigen Stromabnahmen bei einem Dekompressionsvorgang unterschieden werden.

Um sicherzustellen, daß Motor und Anlasser bei Beginn des Anlaßvorganges die Drehzahl 0 haben, wird vorteilhaft eine Funktionssperre in die Steuerelektronik eingesetzt, die eine Startwiederholung erst nach einer Wartezeit von ca. 0,5 bis 4 sec., insbesondere ca. 2 sec. nach einem abgebrochenen Startvorgang oder nach einem Abstellen der Verbrennungskraftmaschine ermöglicht. Vorteilhaft wird in der Steuerelektronik bei einer Startwiederholung, beispielsweise innerhalb von 30 sec. und insbesondere innerhalb von 15 sec. auch

eine Funktionssperre einzelner oder aller der oben beschriebenen anlaßspezifischen Schaltvorgängen abgelegt, die diese Funktionen außer Kraft setzt, so daß die Anlaßdauer entweder allein durch den Operator oder nur durch einzelne der oben genannten Funktionen bestimmt wird. Vorteilhaft wird bei einem solchen Wiederholstart zumindest die Funktion außer Kraft gesetzt, die bei dem vorhergehenden Start zum Abschalten des Startvorganges geführt hat. Hierdurch wird erreicht, daß eine Fehlfunktion (zu frühes Beenden des Anlaßvorganges durch die Steuerelektronik) bei einem erneuten Anlaßvorgang nicht wiederholt wird, so daß auch bei einer Störung der Erkennung des Motorstarts (Störung des Erkennens der Selbstlauddrehzahl des Verbrennungsmotors) bei einem erneuten Startversuch ein Start möglich ist.

Mit der Erfindung ist ein schneller und leiser Komfortstart und eine Steigerung der Starterqualität (Langzeitfunktion) möglich. Vorzugsweise wird der Starter mit einer autonomen Steuerelektronik, insbesondere mit einer Steuerelektronik, die an oder in dem Anlasser selbst integriert ist, ausgerüstet. Da erfindungsgemäß die wesentlichen Überwachungsparameter direkt am Starter abgenommen werden können, ist hierdurch ein besonders kostengünstiger Aufbau möglich. Der erfindungsgemäße Starter ist prinzipiell für alle Otto- und Dieselmotoren einsetzbar.

Neben der Startererkennung kann der Starter noch übliche Zusätze, wie ein kontrolliertes Einspielen bzw. einen thermischen Überlastungsschutz haben. Aufgrund der geringeren Belastung des erfindungsgemäßen Anlassers (Anlaßvorgänge werden durchschnittlich mehrere zehntel Sekunden früher als bei von einem Operator kontrollierten Anlaßvorgängen abgebrochen und der Anlasser dreht weniger hoch (auf Leerlaufdrehzahl)) kann der Anlasser hinsichtlich seiner Festigkeitsauslegung leichter (schwächer) als übliche Anlasser ausgelegt werden, so daß auch hier Gewichts- und Kostenvorteile entstehen.

Da die Steuerelektronik für den Startvorgang als autonome Einheit, die beispielsweise nachgerüstet werden kann und abwärtskompatibel ist, ausgelegt ist, gehört mit zur Erfindung eine Steuerelektronik, wie sie oben und im folgenden beschrieben ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen

Figur 1 einen Anlasser, wie er in einem Kraftfahrzeug angeschlossen ist;

Figur 2 eine Strom-Drehzahl-Kurve des Anlassers; und

Figur 3 eine typische Starterkennlinie.

In Figur 3 sind die allgemeinen Kennlinien eines Anlassermotors 2 (ein Elektromotor) dargestellt, wobei

die Kennlinien bis zum Stillstand des Anlassermotors unter Last aufgezeichnet sind. Bei dem Anlassermotor 2 (Starter) handelt es sich um eine 12 V, 1,8 kW Ausführung. Im gewöhnlichen Starterbetrieb wird der Anlassermotor nur über ca. die linke Hälfte seines Kennlinienbereiches, d. h. bis etwa 500 bis 700 A betrieben. Der übliche Arbeitsbereich 20 des Starters liegt zwischen 300 und 500 A, der Leerlaufbereich 10 liegt um 100 A. Dazwischen (ca. 150 A bis 300 A) liegt ein Bereich 30, der bei einem Betrieb des Startermotors zwar durchschritten wird, dies aber in einer verhältnismäßig kurzen Zeit, die der Motor braucht, um auf die Leerlaufdrehzahl hochzudrehen. Mit der Abhängigkeit der Stromaufnahme zu dem dem Startermotor abverlangten Drehmoment  $M$  und dem Bereich 30 stehen zwei Mittel zur Verfügung, den Startvorgang einer Brennkraftmaschine sicher zu erkennen: mit dem schwankenden Drehmoment beim Drehen der Verbrennungskraftmaschine schwankt gleichermaßen auch der Strom  $I$  und beim Übergang des Startermotors von seinem Arbeitsbereich 20 in seinen Leerlaufbereich 10 tritt in verhältnismäßig kurzer Zeit eine deutliche Stromabnahme auf. Prinzipiell könnte auch statt des Stromes die abnehmende Spannung  $U$  oder auch die abgegebene Leistung  $P$  herangezogen werden, die abgegebene Leistung  $P$  läßt sich jedoch meßtechnisch nur aufwendig erfassen und bei der Verwendung der Spannung  $U$  hat es sich gezeigt, daß durch die Einflüsse anderer Aggregate Spannungsänderungen, insbesondere auch temperaturabhängig, auftreten, die ein Erkennen des Anspringens der Brennkraftmaschine verhindern oder vortäuschen können.

Ein solcher Startermotor 2 mit einer zugehörigen Überwachungselektronik (Steuerelektronik) 3 und einem Magnetschalter 4 bildet einen Anlasser 1 für eine (nicht dargestellte) Verbrennungskraftmaschine, wie sie beispielsweise in Kraftfahrzeugen zum Einsatz kommt. Weiterhin sind in Figur 1 noch typische Elemente dargestellt, wie sie beim Betrieb des Anlassers 1 bzw. der Brennkraftmaschine zum Einsatz kommen. Von einer Batterie 5 ist eine Masseleitung 6 mit einem Generator 7 verbunden, der beim Betrieb der Verbrennungskraftmaschine der üblichen Stromversorgung (incl. Laden der Batterie 5) dient. Die Plusleitung der Batterie ist mit einem Zündanlaßschloß 8 verbunden, von dem eine Klemme 50 bei einer Betätigung des Zündanlaßschlosses 8 (+) spannungsführend ist. Die Klemme 50 ist mit einer Klemme 50a der Überwachungselektronik verbunden, deren Schaltelement 9 beim Schließen des Zündanlaßschlosses 8 von der Klemme 50a auf Durchgang zu einer Klemme 50b geschaltet ist. Die Klemme 50b versorgt den Magnetschalter 4 (ein Relais) mit Spannung, so daß dieser zwischen seinen Klemmen 30 und 45 auf Durchgang schaltet. Das Durchschalten erfolgt mittels einer Magnetschalterbrücke 15, die die Klemme 30 mit der Klemme 45 verbindet. Von der Klemme 30, die fest mit der Plusleitung der Batterie 5 verbunden ist, wird nun der Stromkreis über eine Leitung 11 zu dem

Startermotor 2 hin geschlossen, so daß über die Masse des Startermotors dieser mit der Batteriespannung verbunden ist (abgesehen von Spannungsabfällen in den Leitungen bzw. der Magnetschalterbrücke 15). Der Startermotor 2 gelangt hierdurch in Eingriff mit der Brennkraftmaschine und dreht gemeinsam mit dieser hoch, wobei, wie in Figur 2 dargestellt, über die Zeit  $t$  der durch den Startermotor 2 fließende Strom  $I$  abnimmt mit ansteigender Drehzahl  $n_M$  der Verbrennungskraftmaschine. Durch Messen des Spannungsabfalls an der Magnetschalterbrücke 15 über die Klemmen 30 und 45, die unmittelbar in Serie zu dem Startermotor 2 liegen, ist der Überwachungselektronik 3 der Stromfluß durch den Startermotor 2 bekannt. Der Spannungsabfall an der Magnetschalterbrücke 15 kann sehr preiswert abgenommen werden, da an den Klemmen 30 und 45 Schraubverbindungen vorhanden sind. Die Leitungen der Überwachungselektronik 3 für den Abriff des Spannungsabfalls können leicht zusammen mit der Plusleitung der Batterie 5 an der Klemme 30 bzw. der Leitung 11 an der Klemme 45 angeschraubt werden. Die Überwachungselektronik 3 kann somit ohne Eingriff in den Anlasser 2 oder den Magnetschalter 4 angeklemmt werden. Eine solche Überwachungselektronik 3 stellt eine autonome Einheit dar, die an ein bestehendes Startsystem angeschlossen oder von diesem wieder getrennt werden kann, wobei die Funktion des Startvorganges stets erhalten bleibt. Der Stromfluß durch den Startermotor 2 weist Schwankungen 12 auf, die von unterschiedlichen Drehwiderständen (aufgenommenes Drehmoment) der Verbrennungskraftmaschine, bedingt durch Kompression (hoher Strom, hohes Moment) und anschließende Dekompression (niedriges Moment, niedriger Strom), herrühren. Gleichzeitig treten auch um  $180^\circ$  phasenverschoben Schwankungen 13 in der Drehzahl des Verbrennungsmotors auf, da dieser bei einem niedrigeren Drehwiderstand (Dekompression) leichter hochdreht und dem Startermotor 2 weniger Leistung (Moment) abverlangt. Beim Anspringen 14 der Verbrennungskraftmaschine kuppelt der Startermotor 2 aus, so daß dieser in kurzer Zeit seine Leerlaufdrehzahl und seinen Leerlaufstrom 10 erreicht. Auch dieses erkennt die Überwachungselektronik 3 durch Abriff des Spannungsabfalls an der Magnetschalterbrücke 15 und wertet den Wegfall der periodischen Schwankungen 12 zusammen mit dem Stromabfall bei 14 (oder dem hier vorliegenden niedrigen Stromwert) als Anspringen der Verbrennungskraftmaschine aus und unterbricht über das Schaltelement 9 den Stromfluß zwischen den Hemmen 50a und 50b, so daß auch bei geschlossenem Zündanlaßschloß 8 der Magnetschalter 4 entregt und der Stromfluß zwischen den Klemmen 30 und 45 unterbrochen wird. Hierdurch wird der Startermotor 2 bereits wenige Millisekunden nach dem Anspringen der Verbrennungskraftmaschine abgeschaltet.

## Patentansprüche

1. Anlasser für eine Verbrennungskraftmaschine mit einer Steuerelektronik (3), die einen Anlaßvorgang unter Erfassung der Höhe eines Anlasserstroms (I) auswertet und bei Erkennen eines Starts (14) der Verbrennungskraftmaschine den Anlaßvorgang unterbricht, und einem Magnetschalter (4), durch den der Anlasserstrom (I) fließt, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (3) die Höhe des Anlasserstroms (I) über einen Spannungsabfall an zumindest einem von dem Anlasserstrom (I) durchflossenen Bestandteil (15) des Magnetschalters (4) erhält. 5 10
  2. Anlasser nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Abriff des Spannungsabfalls an dem Einlaß (KL30) und dem Auslaß (KL45) des Anlasserstroms (I) am Magnetschalter(4). 15 20
  3. Anlasser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Abriff des Spannungsabfalls, vorzugsweise beide Abriffe des Spannungsabfalls, über eine Klemmverbindung, insbesondere eine Schraubverbindung, erfolgen. 25
  4. Anlasser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (3) eine regelmäßige Wiederkehr von Zu- und Abnahmen (12) des Anlasserstroms (I) erfaßt, die von drehwinkelabhängigen Drehmomenten der Verbrennungskraftmaschine herrühren, und daß das Unterbrechen bei einem Ausbleiben (bei 14) der regelmäßigen Wiederkehr der Zu- und Abnahmen der Anlasserstroms erfolgt. 30 35
  5. Anlasser nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (3) während des Anlaßvorgangs auch eine Abnahme (30) des Anlasserstroms (I) erfaßt und den Anlaßvorgang erst dann unterbricht, wenn auch eine vorgegebene Abnahme des Anlasserstroms vorliegt. 40
  6. Anlasser nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (3) während des Anlaßvorgangs eine zeitliche Ableitung des Anlaßstroms erfaßt und unterhalb eines vorgegebenen negativen Wertes der Ableitung bei einem Anlasserstrom unterhalb eines vorgegebenen Anlasserstromwertes bzw. bei einer vorgegebenen zeitlichen Abnahme des Anlasserstroms unterhalb des vorgegebenen Wertes des Anlasserstroms den Anlaßvorgang unterbricht. 45 50
  7. Anlasser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (3) während des Anlaßvorganges auch die Drehzahl ( $n_M$ ) der Verbrennungskraftmaschine 55
- erfaßt und das Unterbrechen erst erfolgt, wenn die Drehzahl ( $n_M$ ) der Verbrennungskraftmaschine oberhalb eines vorgegebenen Wertes liegt.
8. Anlasser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (3) bei einer Wiederholung des Anlaßvorganges innerhalb einer vorbestimmten Zeit außer Funktion gesetzt ist.
  9. Anlasser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (3) einen Anlaßvorgang erst nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit nach einem vorhergehenden Anlaßvorgang oder nach einem Abstellen der Verbrennungskraftmaschine zuläßt.
  10. Anlasser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik als eine autonome Einheit, insbesondere an dem Anlasser, ausgebildet ist.
  11. Steuerelektronik nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

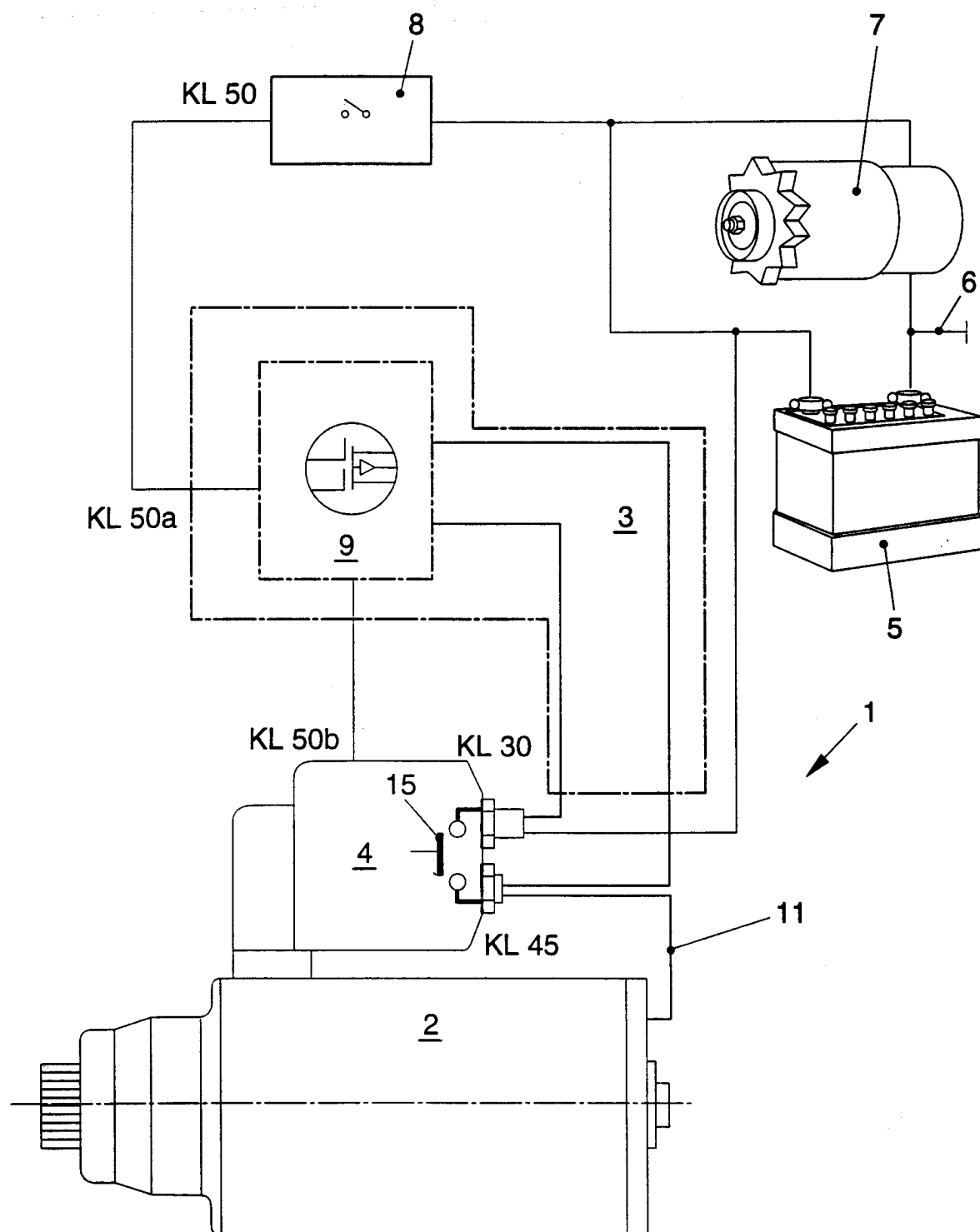


FIG. 1

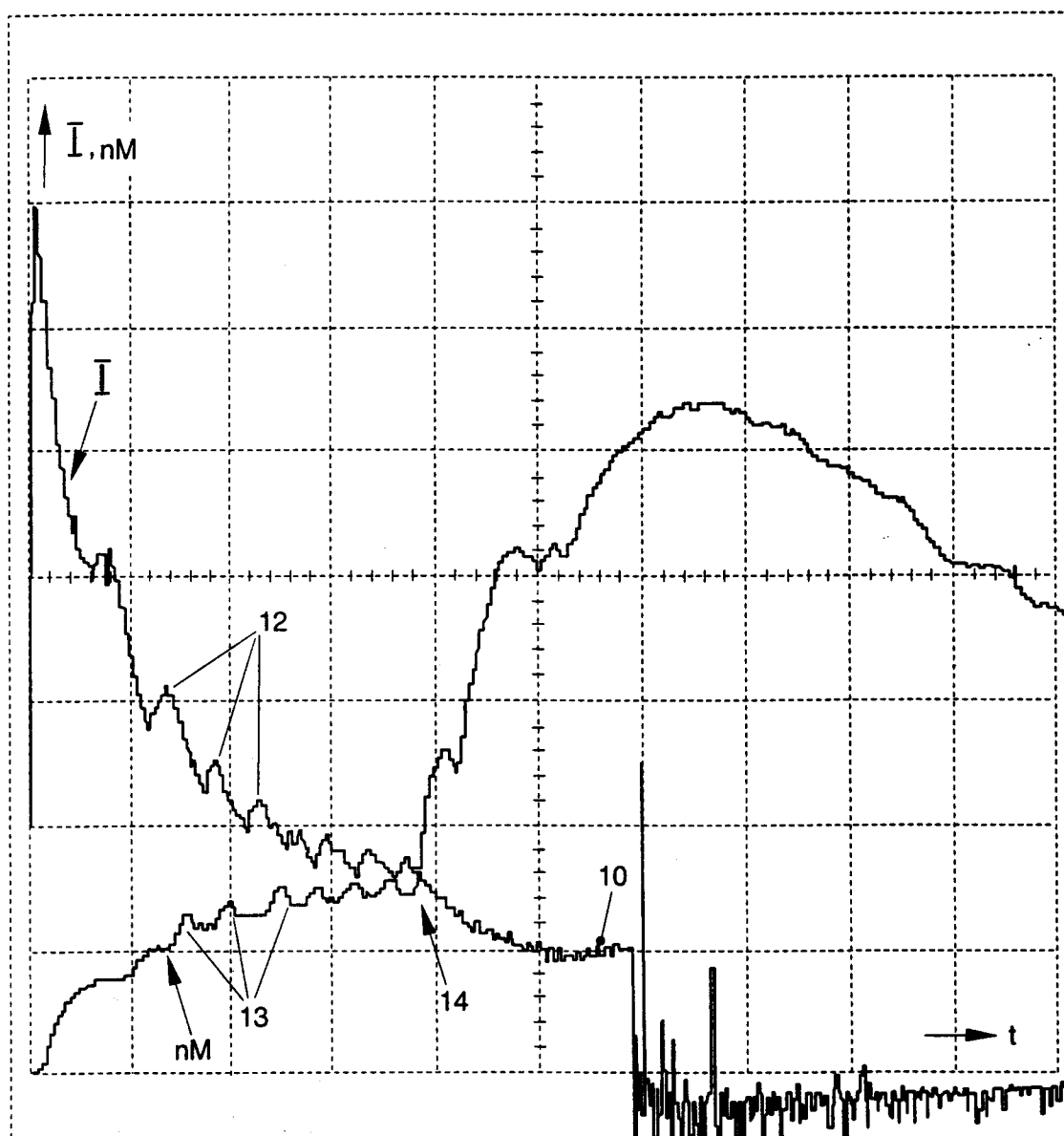


FIG. 2

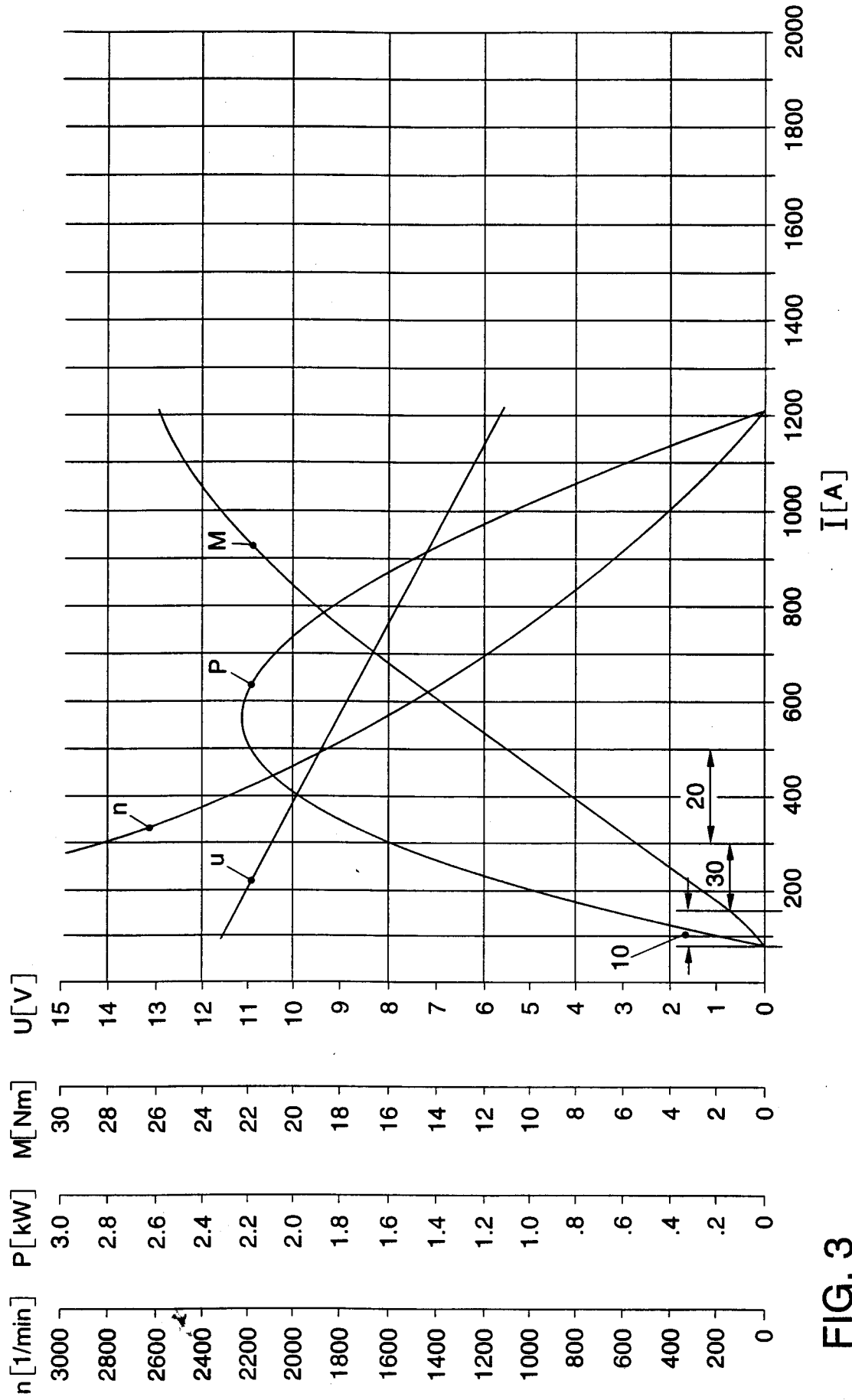


FIG. 3





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 12 1807

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 195 03 537 A (BOSCH GMBH ROBERT) * das ganze Dokument *	1,4,11	F02N11/08
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 016 (M-554), 16. Januar 1987 & JP 61 192849 A (FUJI HEAVY IND LTD; OTHERS: 01), 27. August 1986, * Zusammenfassung *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 014 (M-447), 21. Januar 1986 & JP 60 175765 A (NIPPON DENSO KK), 9. September 1985, * Zusammenfassung *	1	
A	US 5 345 901 A (SIEGENTHALER DAVID R ET AL)		
A	FR 2 699 607 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F02N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>17. Februar 1998</b>	Prüfer <b>Bijn, E</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)