



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 997 636 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.05.2000 Patentblatt 2000/18

(51) Int. Cl.⁷: **F02N 3/02**

(21) Anmeldenummer: **99121014.7**

(22) Anmeldetag: **21.10.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY 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: **26.10.1998 US 178994**

(71) Anmelder: **DEERE & COMPANY**
Moline, Illinois 61265-8098 (US)

(72) Erfinder:
• **McCreery, Patrick A.**
Charlotte, North Carolina 28277 (US)

• **Campell, Jack Eric**
Fort Mill, South Carolina 29715 (US)
• **Gaymon, Charles**
Rock Hill, South Carolina 29730 (US)

(74) Vertreter:
Magin, Ludwig Bernhard et al
Deere & Company
European Office
Patent Department
68140 Mannheim (DE)

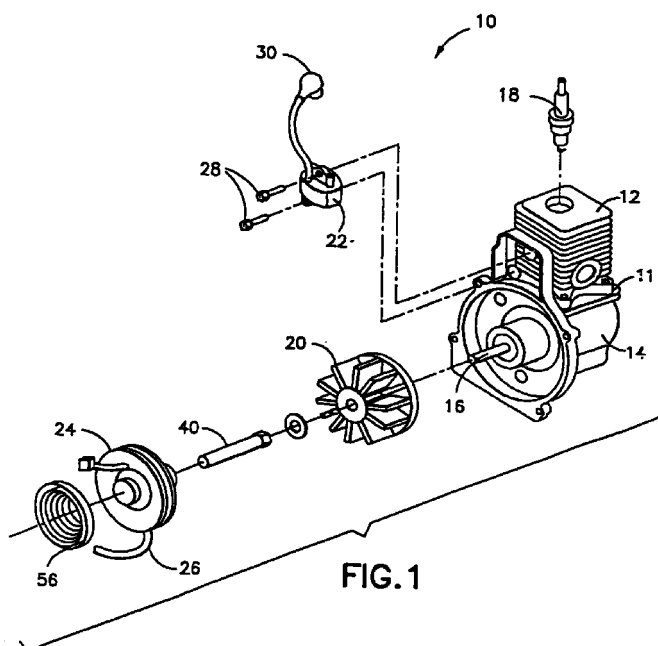
(54) **Verbrennungsmotor, Motorwerkzeug und Anlasssystem**

(57) Verbrennungsmotoren mit einem handbetätigten Zuanlasser sind allgemein bekannt. Diese Art von Verbrennungsmotoren weisen eine Anlasserscheibe und ein Betätigungsmittel auf, das in einer Betätigungsmittelkerbe um die Anlasserscheibe geschlungen ist.

Es wird ein Verbrennungsmotor (10) mit einer vergrößerten Anlasserscheibe (24) vorgeschlagen, durch

die ein leichteres Anlassen des Verbrennungsmotors (10) ermöglicht wird.

Verbrennungsmotoren, Motorwerkzeuge und Anlaßsysteme werden beispielsweise in der Garten-, Rasen- und Grundstückspflege eingesetzt.



EP 0 997 636 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verbrennungsmotor mit einer Anlasserscheibe mit einer Betätigungsmittelkerbe und einem Betätigungsmittel, das in der Betätigungsmittelkerbe um die Anlasserscheibe geschlungen ist, und einem Zündmodul, das mit zumindest einer Zündkerze zusammenwirken kann, ein Motorwerkzeug und ein Anlaßsystem.

[0002] Verbrennungsmotoren mit einem handbetätigten Zugsanlasser sind allgemein bekannt. Diese Art von Verbrennungsmotoren weisen eine Anlasserscheibe und ein Betätigungsmittel auf, das in einer Betätigungsmittelkerbe um die Anlasserscheibe geschlungen ist. In der Broschüre Homelite, Parts List, Part No. PS00085, 1/13/98, veröffentlicht von John Deere Consumer Products, Inc. werden beispielsweise Fadenschneider mit solchen Verbrennungsmotoren gezeigt.

[0003] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird darin gesehen, daß zum Anlassen des Verbrennungsmotors durch eine Bedienungsperson eine verhältnismäßig große Kraft aufgebracht werden muß.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Lehre der Patentansprüche 1, 2, 11 bzw. 12 gelöst, wobei in den weiteren Patentansprüchen die Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickelnde Merkmale aufgeführt sind.

[0005] In Entsprechung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist ein Anlaßsystem für einen Verbrennungsmotor eine Anlasserscheibe mit einer Betätigungsmittelkerbe, ein Betätigungsmittel, das um die Anlasserscheibe in der Betätigungsmittelkerbe geschlungen ist, einen Rotor, der selektiv mit der Anlasserscheibe verbindbar ist, und ein Zündmodul, das dem Rotor benachbart angeordnet und mit einer Zündkerze des Verbrennungsmotors verbunden ist, auf. Das Zündmodul ist daran angepaßt, eine Zündspannung zu erzeugen, die groß genug ist, um die Zündkerze mit einer Zündverzögerung von etwa 8 Grad bei einer Drehzahl des Rotors von etwa 500 U/min zu zünden. Die Betätigungsmittelkerbe weist einen Durchmesser zwischen etwa 6,35 cm (2,5 inch) und etwa 8,64 cm (3,4 inch) auf.

[0006] In Entsprechung mit einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist ein Anlaßsystem für einen Verbrennungsmotor eine Anlasserscheibe, ein Betätigungsmittel, das um die Anlasserscheibe geschlungen ist, einen selektiv mit der Anlasserscheibe verbindbaren Rotor, und ein Zündmodul, das dem Rotor benachbart angeordnet und mit einer Zündkerze des Verbrennungsmotors verbunden ist, auf. Das Anlaßsystem weist darüber hinaus Mittel zur Verringerung der Betätigungsmittelgeschwindigkeit zum Anlassen des Verbrennungsmotors auf, ohne einen Rückschlag des Verbrennungsmotors zu erhöhen, die eine Anlasserscheibe mit einer Betätigungsmittelkerbe mit einem vergrößerten Durchmesser und das Zündmodul umfassen, das daran angepaßt ist, eine Zündspannung zu erzeugen, die groß genug ist, um die Zündkerze des Verbrennungsmotors bei einer niedrigen Rotordrehzahl von etwa 500 U/min zu zünden.

[0007] In Entsprechung mit einer Methode entsprechend der vorliegenden Erfindung wird eine Methode zum Anlassen eines Verbrennungsmotors vorgeschlagen, die Schritte zum Ziehen eines Betätigungsmittels des Verbrennungsmotors mit einer Geschwindigkeit von etwa 1,6764 m/s (5,5 ft/s) und zum Drehen des Rotors des Verbrennungsmotors mit einer Drehzahl von etwa 500 U/min aufweist, während das Betätigungsmittel mit etwa 1,6764 m/s (5,5 ft/s) gezogen wird. Der Verbrennungsmotor weist ein Zündmodul auf, das daran angepaßt ist, eine Zündspannung zu erzeugen, die groß genug ist, eine Zündkerze des Verbrennungsmotors bei der minimalen Anlaßdrehzahl des Rotors zu zünden.

[0008] Erfindungsgemäße Verbrennungsmotoren können an Arbeitsgeräten wie auch an Fahrzeugen eingesetzt werden. Die Arbeitsgeräte können beispielsweise Geräte zur Garten-, Rasen- und Grundstückspflege, wie beispielsweise Fadenschneider, Motorsensen, Heckenscheren, Motorsägen, Laubsauger- oder Gebläse oder auch handgeführte oder handgeschobene Geräte wie Rasenmäher, Schneefräsen etc., sein.

[0009] In der Zeichnung ist ein nachfolgend näher beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Explosionsdarstellung eines Verbrennungsmotors, der die Merkmale der vorliegenden Erfindung aufweist,

Fig. 2 eine teilweise schematische Ansicht eines Rotors und eines Zündmoduls des in Fig. 1 dargestellten Verbrennungsmotors,

Fig. 2A eine vergrößerte Ansicht des Bereichs 2A aus Fig. 2,

Fig. 3 ein Schnittdarstellung einer Anlasserscheibe und eines Federzusammenbaus, der auf einen Gehäuseteil für den in Fig. 1 gezeigten Verbrennungsmotor aufgesetzt ist,

Fig. 4 ein Schaubild der Ausgabe des Zündmoduls bezogen auf die Drehzahl des Verbrennungsmotors für den in Fig. 1 gezeigten Verbrennungsmotor und

Fig. 5 ein Schaubild für den Zündmodulzündzeitpunkt für verschiedene Zündmodule.

[0010] Es wird auf Fig. 1 Bezug genommen, in der eine teilweise in Explosionsdarstellung gezeichnete, perspektivische Ansicht eines Verbrennungsmotors 10 gezeigt wird, der Merkmale der vorliegenden Erfindung aufweist. Obwohl die vorliegende Erfindung mit Bezug auf die in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsformen beschrieben werden wird, sollte es deutlich sein, daß die vorliegende Erfindung in vielen abweichenden Arten von Ausführungsformen ausgeführt sein kann. Darüber hinaus könnte jede passende Größe, Form oder Art von Bauelementen oder Materialien verwendet werden.

[0011] Der Verbrennungsmotor 10 umfaßt allgemein einen Rahmen 11 mit einem Zylinder 12 und einem Kurbelwellengehäuse 14, eine Kurbelwelle 16, eine Zündkerze 18, einen Rotor 20, ein Zündmodul 22 und eine Anlasserscheibe 24. Der Verbrennungsmotor 10 ist ein nur manuell startbarer Zuganlassermotor mit einem Anlasserseil bzw. einem Betätigungsmittel 26, das daran angepaßt ist, von einer Bedienungsperson gezogen zu werden. In dieser Ausführungsform ist der Verbrennungsmotor 10 ein Zweitakt-Einzyliermotor wie er an einem Fadenschneider, einer Motorsense, einem Laubgebläse oder einer anderen Art von Motorwerkzeug verwendet wird. Jedoch können die Merkmale der vorliegenden Erfindung an anderen Arten von Motoren, wie an Viertakt-Motoren oder Mehrzylinder-Motoren, verwendet werden. Das Zündmodul 22 ist an dem Rahmen 11 über Befestigungsmittel 28 angebracht. Ein Anschlußterminal für elektrische Kabel bzw. eine Abdeckung 30 erstreckt sich von dem Zündmodul 22 zu dem äußeren Ende der Zündkerze 18. Ebenfalls Bezug nehmend auf Fig. 2 ist der Rotor 20 fest auf einem Schaftbereich der Kurbelwelle 16 angebracht. Der Rotor 20 weist eine Keilnut 32 und einen Magneten 34 mit zwei Polschuhen 36, 37 auf. Der Schaftbereich der Kurbelwelle 16 weist eine Feder 38 auf, die mit der Keilnut 32 in Eingriff steht. Der Rotor 20 und die Kurbelwelle 16 rotieren gemeinsam, wie es durch den Pfeil A gezeigt wird. Ein Verbindungselement 40, das auf die Kurbelwelle 16 aufgeschraubt ist, legt den Rotor 20 auf der Kurbelwelle 16 fest. Die Mittellinie C der Keilnut 32 ist bezogen auf die folgende Kante 42 des führenden Polschuhs 36, 37 um einen Winkel B winklig angeordnet. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Mittellinie C der Keilnut 32 mit dem Kolbenkopf an seinem oberen Totpunkt ausgerichtet. Vorzugsweise beträgt der Winkel B etwa 42 Grad. Jedoch können in abweichenden Ausführungsformen andere Winkel vorgesehen werden, wie etwa 35 Grad. Das Zündmodul 22 ist an dem Rahmen 11 dem Rotor 20 benachbart angebracht. Das Zündmodul 22 weist einen zentralen Kernbereich 44 auf, um magnetisch mit den Polschuhen 36, 37 zusammenzuwirken. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Zündmodul 22 ein Walbro Modul MA-12 hergestellt von Walbro Engine Manufacturing Corp. in Cass City, Michigan, US. Das MA-12 Modul hat die folgenden Kennwerte bei 25°C:

MINIMUM			TYPISCH				
Rotordrehzahl (U/MIN)	unbelasteter Kreis (kV)	0,5 MΩ Belastung (kV)	unbelasteter Kreis (kV)	0,5 MΩ Belastung (kV)	Entladungsdauer *	Zündzeitpunkt **	Entladungsenergie ***
500	7,5	6,0	9,5	7,8		-8,0	
700	11,0	9,5	15,0	12,3		-5,0	
1000	15,5	12,3	19,0	15,5		-4,0	
1500	18,0	15,0	22,0	18,3	85	-2,5	1,7
2000	19,5	16,5	24,0	19,4	87	-1,0	1,7
3000	20,0	17,0	24,0	20,0	88	-0,5	1,7
6000	19,5	16,0	22,0	18,5	89	0,0	1,7
8000	18,0	15,0	21,0	17,5	89	0,0	1,7
10000	17,0	14,0	20,0	16,0	87	-0,5	1,6
12000	16,5	13,5	19,0	16,0	87	-1,5	1,5

* bei Zündung des Elektrodenabstands mit 10 kV (ms)

** bei Benutzung von 8000 U/min bei Bezug zu 0 Grad

*** bei Zündung des Elektrodenabstands mit 10 kV (mJ)

[0012] Die Einschaltzahl des Rotors für die Entladung liegt zwischen etwa 400-700 U/min mit einer typischen Anstiegszeit von etwa 3 Millisekunden. Der Kantenabstand D zwischen der folgenden Kante 42 des führenden Polschuhs 36 und der folgenden Kante 46 des Kerns bei 44 beträgt etwa 6,25 mm bei 8000 U/min. Das Walbro Modul MA-

12 wird an einem elektrisch gestarteten Motor eines Fadenschneiders, hergestellt von John Deere Consumer Products Inc., Charlotte, North Carolina, US eingesetzt, wurde aber noch nicht an einem nur manuell gestarteten Handanlassermotor verwendet.

[0013] Ebenfalls Bezug nehmend auf Fig. 3 hat der Verbrennungsmotor 10 einen Gehäuseteil 50, welcher an dem Rahmen 11 oberhalb des Rotors 20 angebracht ist. Der Gehäuseteil 50 weist eine Einbauvorrichtung 52 auf. Die Einbauvorrichtung 52 weist eine Ausnehmung 54 auf, welche es dem Verbindungselement 40 erlaubt, durch den Gehäuseteil 50 zu gelangen. Die Einbauvorrichtung 52 trägt auch die Anlasserscheibe 24 drehbar. Das Anlaßsystem weist auch einen Feder-Aufnehmer-Zusammenbau 56 auf, der zwischen der Anlasserscheibe 24 und dem Gehäuseteil 50 eingelegt ist. Der Feder-Aufnehmer-Zusammenbau 56 spannt die Anlasserscheibe 24 in einer Ausgangsstellung bezogen auf den Gehäuseteil 50 vor. Die Anlasserscheibe 24 weist eine Anlasserseil- bzw. Betätigungsmittelkerbe 58 und einen Anlasserklinkensperrzahn 60 auf. Das Betätigungsmittel 26 ist um die Anlasserscheibe 24 in der Betätigungsmittelkerbe 58 gewunden und erstreckt sich aus einer Ausnehmung (nicht gezeigt) in dem Gehäuseteil 50, wo es an einem Zuggriff (nicht gezeigt) angebracht ist. Die Betätigungsmittelkerbe 58 hat einen äußeren Durchmesser E und einen inneren Durchmesser F. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Durchmesser E etwa 8,57 cm (3,375 inch) und der Durchmesser F etwa 6,35 cm (2,5 inch). Im Vergleich beträgt der Durchmesser E nur etwa 6,6 cm (2,6 inch) und der Durchmesser F nur etwa 3,81 cm (1,5 inch) bei einer bekannten zum Stand der Technik gehörenden Anlasserscheibe. Daher hat die Anlasserscheibe 24 eine Betätigungsmittelkerbe 58 mit einem vergrößerten Durchmesser bezogen auf den Stand der Technik. So wie der Begriff "Betätigungsmittelkerbe mit vergrößertem Durchmesser" hier beschrieben wird, wird damit beabsichtigt, daß darunter ein äußerer Durchmesser oder Umfang der Betätigungsmittelkerbe 58 verstanden wird, der größer ist als 6,86 cm (2,7 inch). Die Anlasserklinkensperrzähne 60 sind daran angepaßt, selektiv in federbelastete Anlasserklinken an dem Rotor 20 einzugreifen. Ein solcher Rotor 20 wird in der US 5,600,195 beschrieben, welche hiermit durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit einbezogen ist. Wenn der Zuggriff (nicht gezeigt) durch eine Bedienungsperson gezogen wird, um den Verbrennungsmotor 10 anzulassen, zieht dieser an dem Betätigungsmittel 26. Da das Betätigungsmittel 26 an der Anlasserscheibe 24 angebracht ist, wird die Anlasserscheibe 24 auf der Einbauvorrichtung 52 gedreht. Da die Anlasserklinkensperrzähne 60 in Anlasserklinken an dem Rotor 20 eingreifen, wird der Rotor 20 mit der Anlasserscheibe 24 gedreht (zumindest bis der Verbrennungsmotor 10 startet und die Anlasserklinken durch Zentrifugalkraft nach außen bewegt werden). Die Betätigungsmittelkerbe 58 mit vergrößertem Durchmesser vermindert die Anstrengung einer Bedienungsperson wesentlich, wenn diese das Betätigungsmittel 26 zieht, um den Verbrennungsmotor 10 anzulassen, da die Anlasserscheibe 24 mit vergrößertem Durchmesser einen größeren mechanischen Vorteil zur Verfügung stellt, um den Verbrennungsmotor 10 zu drehen, als mit der zum Stand der Technik gehörenden Anlasserscheibe mit kleinerem Durchmesser.

[0014] Jedoch gibt es ein Problem bei der Verwendung einer Anlasserscheibe 24 mit einem größeren Durchmesser. Eine Anlasserscheibe 24 mit einem größeren Durchmesser wird, wenn sie auf einem zum Stand der Technik gehörenden Verbrennungsmotor benutzt wird, den Verbrennungsmotor nicht schnell genug drehen, um zu verursachen, daß ein übliches zum Stand der Technik gehörendes Zugstartzündmodul zündet, und infolgedessen wird der Verbrennungsmotor nicht starten. Selbst wenn ein solches zum Stand der Technik gehörendes, manuelles Zugstartzündmodul bei geringer Geschwindigkeit zünden würde, würde mit ziemlicher Sicherheit ein großer Rückschlag auftreten. Um dieses Problem zu überwinden, nutzt die vorliegende Erfindung das Zündmodul 22, welches daran angepaßt ist, die Zündkerze 18 bei niedrigen Rotordrehzahlen, wie etwa 400-700 U/min, zu zünden, und welches eine Zündverzögerung bei niedrigen Drehzahlen aufweist, um einem Rückschlag vorzubeugen. Die Benutzung des Zündmoduls 22 alleine trägt nicht viel dazu bei, die Anlaßfähigkeit des Verbrennungsmotors 10 zu verbessern. Statt dessen ist es die Kombination des Zündmoduls 22 mit der Anlasserscheibe 24 mit vergrößertem Durchmesser, welche das Starten des Verbrennungsmotors 10 wesentlich verbessert. Die Kombination erlaubt es, daß bei dem Ziehen des Betätigungsmittels 26 zum Starten des Verbrennungsmotors 10 weniger Kraft aufgewendet wird. Die Kombination erlaubt es, daß das Betätigungsmittel 26 mit einer geringeren Geschwindigkeit gezogen wird, als in dem Stand der Technik, um den Verbrennungsmotor 10 zu starten. Die Kombination bewirkt, daß das Ziehen des Betätigungsmittels 26 sich für die Bedienungsperson weicher anfühlt und praktisch keinen Rückschlag aufweist.

[0015] Diese verbesserten Anlaßeigenschaften sind das Ergebnis mehrerer Dinge, die zusammenarbeiten. Zuerst hat das Zündmodul 22 zwei wünschenswerte Merkmale. Zum einen wird es eine Zündspannung erzeugen, die hoch genug ist, um die Zündkerze 18 zu zünden, wenn der Rotor 20 mit einer verhältnismäßig geringen Drehzahl (ungefähr 500 U/min) dreht. Zum zweiten weist das Zündmodul 22 eine Zündverzögerung bei geringer Drehzahl (ungefähr 8 Grad bei 500 U/min) auf, welches die Zündkerze 18 dichter an dem oberen Totpunktzentrum (TDC) zündet; dadurch wird der Rückschlag minimiert. Die zwei oben genannten Merkmale machen die Benutzung einer Anlasserscheibe 24 mit einem größeren Durchmesser möglich. Mit einem äußeren Durchmesser E der Betätigungsmittelkerbe von etwa 8,57 cm (3,375 inch) und einer Anlaßdrehzahl von etwa 410 U/min, die notwendig ist, um den Verbrennungsmotor 10 zu starten, muß das Betätigungsmittel 26 nur mit etwa 1,8288 m/s (6 ft/sec) gezogen werden, um den Verbrennungsmotor 10 anzulassen. Bei einem zum Stand der Technik gehörenden Verbrennungsmotor auf der anderen Seite, mit einem äußeren Durchmesser der Betätigungsmittelkerbe von etwa 6,6 cm (2,6 inch) und einer Anlaßdrehzahl von etwa

640 U/min, die notwendig ist, um den Verbrennungsmotor zu starten, muß das Betätigungsmittel mit etwa 2,2128 m/s (7,26 ft/sec) gezogen werden. Daher kann das Betätigungsmittel 26 mit der vorliegenden Erfindung über 0,3048 m (1 foot) pro Sekunde langsamer gezogen werden, um den Verbrennungsmotor 10 zu starten, als bei dem Stand der Technik.

- 5 **[0016]** Es wird nun auch auf Fig. 4 Bezug genommen, in der ein Schaubild der Ausgabe des Zündmoduls 22 bezogen auf die Anlaßdrehzahl des Rotors 20 gezeigt wird, für sowohl die Ausgangsspannung OC in Kilovolt, dargestellt durch die Linie G, und eine Nebenausgabe über eine 0,5 M Ω Last, dargestellt durch die Linie H aus Testmessungen. Um das Anlaßverhalten weiter zu verbessern, kann die Keilnut 32 an dem Rotor 20 versetzt werden. An einem aus dem Stand der Technik bekannten Standardrotor beträgt der Keilnutwinkel B (siehe Fig. 2) etwa 35 Grad. Bezug nehmend
- 10 auch auf die Testergebnisse aus Fig. 5 zur Zündungseinstellung eines solchen Stand-der-Technik Rotors wird dies in Linie I bei der Zündung des Abstands mit 10 kV gezeigt. Die 7 Grad Zündvoreilen bei 7000 U/min erlauben immer noch, daß eine Explosion des Kraftstoffs in dem Zylinder und eine Zündverzögerung und eine Einschaltgeschwindigkeit niedriger sind als bei einem Stand-der-Technik Verbrennungsmotor mit demselben Rotor, wie er in Linie K gezeigt wird. Auf der anderen Seite weist Linie J einen Rotor mit einem Keilnutwinkel B von etwas 42 Grad auf. Dieses Schaubild wurde
- 15 aufgrund der folgenden Testmessungen erstellt:

Anlaßdrehzahl (U/min)	Zündzeitpunkt für Stand-der-Technik Rotor und Stand-der-Technik Zündmodul	Zündzeitpunkt für Zündmodul (22) und Stand-der-Technik Rotor (Keilnutwinkel B 35 Grad)	Zündzeitpunkt für Zündmodul (22) und Rotor (20) (Keilnutwinkel B 42 Grad)
410	N/A	-3	-9,5
500	N/A	-1,5	-8,5
640	-1,0	--	--
750	-0,5	1,0	-6,5
1000	-0,5	2,0	-5,0
1500	-0,5	4,0	-3,0
2000	-0,5	5,0	-2,0
2500	-0,5	5,5	-1,5
3000	-0,5	6,0	-1,0
4000	-1,0	6,0	-1,0
5000	-1,0	6,5	-0,5
6000	-1,0	7,0	0,0
7000	0,0	7,0	0,0
8000	0,0	7,0	0,0
9000	-2,0	7,0	0,0
10000	-3,5	7,0	0,0
11000	-5,0	8,0	1,0
12000	-6,0	8,0	1,0

- 50 **[0017]** Wie es aus Linie J ersehen werden kann, ist die Zündverzögerung bei niedriger Geschwindigkeit viel größer, wodurch ein Rückschlag bei niedriger Geschwindigkeit verringert wird, und eine geringere Zündverzögerung oder ein Voreilen bei hoher Drehzahl erzielt wird. Der Rotor 20 mit dem Keilnutwinkel B von 42 Grad erlaubt es der Rotor- und Zündmodul-Einstellung, einen vergleichbaren Zündzeitpunkt von 0 Grad bei 7000 U/min und etwa -8 Grad bei 500 U/min bezogen auf die 0 Grad bei 7000 U/min zu haben. Der Stand der Technik, wie er in Linie K gezeigt wird, weist 0 Grad bei 7000 U/min und etwa 0 Grad bei etwa 600 U/min bezogen auf die 0 Grad bei 7000 U/min auf. Das Zündmodul 22 erlaubt einen langsameren Handstart und es ist, gleichgültig wie langsam das Betätigungsmittel 26 gezogen wird, kein Rückschlag möglich. Der Leerlauf war sanft bis herunter zu 2000 U/min, wobei der Verbrennungsmotor 10 bei

etwa 1600 U/min abstarb (der Geschwindigkeit, bei der die Anlasserklaue beginnen, wieder in die Anlasserscheibe einzugreifen). Ein weiterer Vorteil trat dadurch zu Tage, indem ein Auslaßschlitzverdichtungs-minderer bzw. eine Druckminderungseinrichtung, wie sie in der US 5,377,642 offenbart wird, welche hierdurch durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit eingeschlossen ist, hinzugefügt wurde. Verdichtungs-minderung erlaubt es dem Verbrennungsmotor 10, bei einem besonders sanften und langsamen Zug des Betätigungsmittels 26 ohne Rückschlag zu starten. Tatsächlich könnte der Verbrennungsmotor 10 durch ein Ziehen des Betätigungsmittels mit dem kleinen Finger der Hand einer Bedienungsperson gestartet werden. Der Leerlauf war sanft bis herunter zu 1800 U/min, wobei die Einheit bei etwa 1200 U/min abstarb. Da die Leerlaufgeschwindigkeit bzw. Leerlaufdrehzahl mit der vorliegenden Erfindung so niedrig wie 1800 U/min im Vergleich zu 2500-3000 U/min Leerlaufgeschwindigkeit bei dem Stand der Technik sein kann, sind die Geräuschpegel bei Leerlaufgeschwindigkeit gegenüber dem Stand-der-Technik-Motor reduziert.

[0018] Eine erfindungsgemäße Methode zum Anlassen des Verbrennungsmotors 10 umfaßt die folgenden Schritte:

- ein Ziehen des Betätigungsmittels 26 des Verbrennungsmotors 10 mit einer Geschwindigkeit von etwa 1,8288 m/s (6 ft/s) und
- ein Drehen des Rotors 20 des Verbrennungsmotors 10 mit einer minimalen Anlaßdrehzahl von etwa 410 U/min, wobei das Betätigungsmittel 26 mit etwa 1,8288 m/s (6ft/s) gezogen wird, wobei der Verbrennungsmotor 10 ein Zündmodul 22 aufweist, das daran angepaßt ist, eine Zündspannung zu erzeugen, die groß genug ist, um die Zündkerze 18 des Verbrennungsmotors 18 mit der minimalen Anlaßdrehzahl des Rotors 20 zu zünden.

[0019] Darüber hinaus kann das Zündmodul 22 eine Zündverzögerung von etwa 8 Grad bei der minimalen Anlaßdrehzahl des Rotors 20 zur Verfügung stellen.

[0020] Es sollte deutlich sein, daß die vorstehende Beschreibung nur beispielhaft für die Erfindung ist. Verschiedene Alternativen und Modifikationen können von einem Fachmann konstruiert werden, ohne von der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Entsprechend ist es beabsichtigt, daß die vorliegende Erfindung alle solchen Alternativen, Modifikationen und Varianten umfaßt, die in den Bereich der angefügten Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Verbrennungsmotor (10) mit einer Anlasserscheibe (24) mit einer Betätigungsmittelkerbe (58) und einem Betätigungsmittel (26), das in der Betätigungsmittelkerbe (58) um die Anlasserscheibe (24) geschlungen ist, und einem Zündmodul (22), das mit zumindest einer Zündkerze (18) zusammenwirken kann, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündmodul (22) so ausgebildet ist, daß es eine Zündspannung liefern kann, die ausreicht, um die Zündkerze (18) bei einer Motordrehzahl von etwa 500 U/min mit einer Zündverzögerung von etwa 8 Grad zu betätigen, und daß die Betätigungsmittelkerbe (58) einen Durchmesser von etwa 6,35 cm bis etwa 8,64 cm aufweist.
2. Verbrennungsmotor (10) mit einer Anlasserscheibe (24) mit einer Betätigungsmittelkerbe (58) und einem Betätigungsmittel (26), das in der Betätigungsmittelkerbe (58) um die Anlasserscheibe (24) geschlungen ist, und einem Zündmodul (22), das mit zumindest einer Zündkerze (18) zusammenwirken kann, gekennzeichnet durch Mittel zur Verringerung der Geschwindigkeit des Betätigungsmittels (26), die notwendig ist, um den Verbrennungsmotor (10) ohne erhöhte Rückschlagsneigung anzulassen, die eine Anlasserscheibe (24) mit einer vergrößerten Betätigungsmittelkerbe (58) und ein Zündmodul (22) umfassen, das daran angepaßt ist, eine Zündspannung zu liefern, die ausreicht, um die Zündkerze (18) bei einer Motordrehzahl von etwa 500 U/min oder weniger zu zünden.
3. Verbrennungsmotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsmittelkerbe (58) einen Durchmesser von etwa 6,35 cm bis etwa 8,64 cm aufweist.
4. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündmodul (22) bei einer Motordrehzahl von etwa 500 U/min eine Zündverzögerung von etwa 9 Grad bewirkt.
5. Verbrennungsmotor nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündmodul (22) die Zündkerze (18) bei einer Motordrehzahl von 7000 U/min ohne Zündverzögerung zünden kann.
6. Verbrennungsmotor nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündspannung etwa 7 kV beträgt.
7. Verbrennungsmotor nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenig-

stens einer seiner Zylinder (12) eine Druckminderungseinrichtung aufweist.

8. Verbrennungsmotor nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zündmodul (22) eine Zündverzögerung von wenigstens etwa 8 Grad bewirken kann.

5

9. Verbrennungsmotor nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Rotor (20), der selektiv mit der Anlasserscheibe (24) zusammenwirken kann und der eine Keilnut (32) aufweist, deren Mitte mit der folgenden Kante (42) eines führenden Polschuhs (36) des Rotors (20) einen Winkel (B) von vorzugsweise etwa 42 Grad einschließt.

10

10. Verbrennungsmotor nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Betätigen des Betätigungsmittels (56) mit einer Geschwindigkeit von etwa 1,8288 m/s zumindest eine minimale Motordrehzahl von etwa 410 U/min bewirkt und daß das Zündmodul (22) die Zündkerze (18) bei dieser minimalen Motordrehzahl zünden kann.

15

11. Motorwerkzeug mit einem Verbrennungsmotor nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, vorzugsweise ein Fadenschneider, eine Motorsense, ein Laubgebläse, eine Heckenschere oder eine Kettensäge.

20

12. Anlaßsystem mit einer Anlasserscheibe (24) mit einer Betätigungungsmittelkerbe (58) mit einem Durchmesser von etwa 6,35 cm bis etwa 8,64 cm und einem Zündmodul (22), das daran angepaßt ist, zumindest eine Zündkerze (18) eines Verbrennungsmotors bei einer minimalen Motordrehzahl von etwa 500 U/min zu zünden, insbesondere zur Verwendung in einem Verbrennungsmotor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10 oder in einem Motorwerkzeug nach Anspruch 11.

25

30

35

40

45

50

55

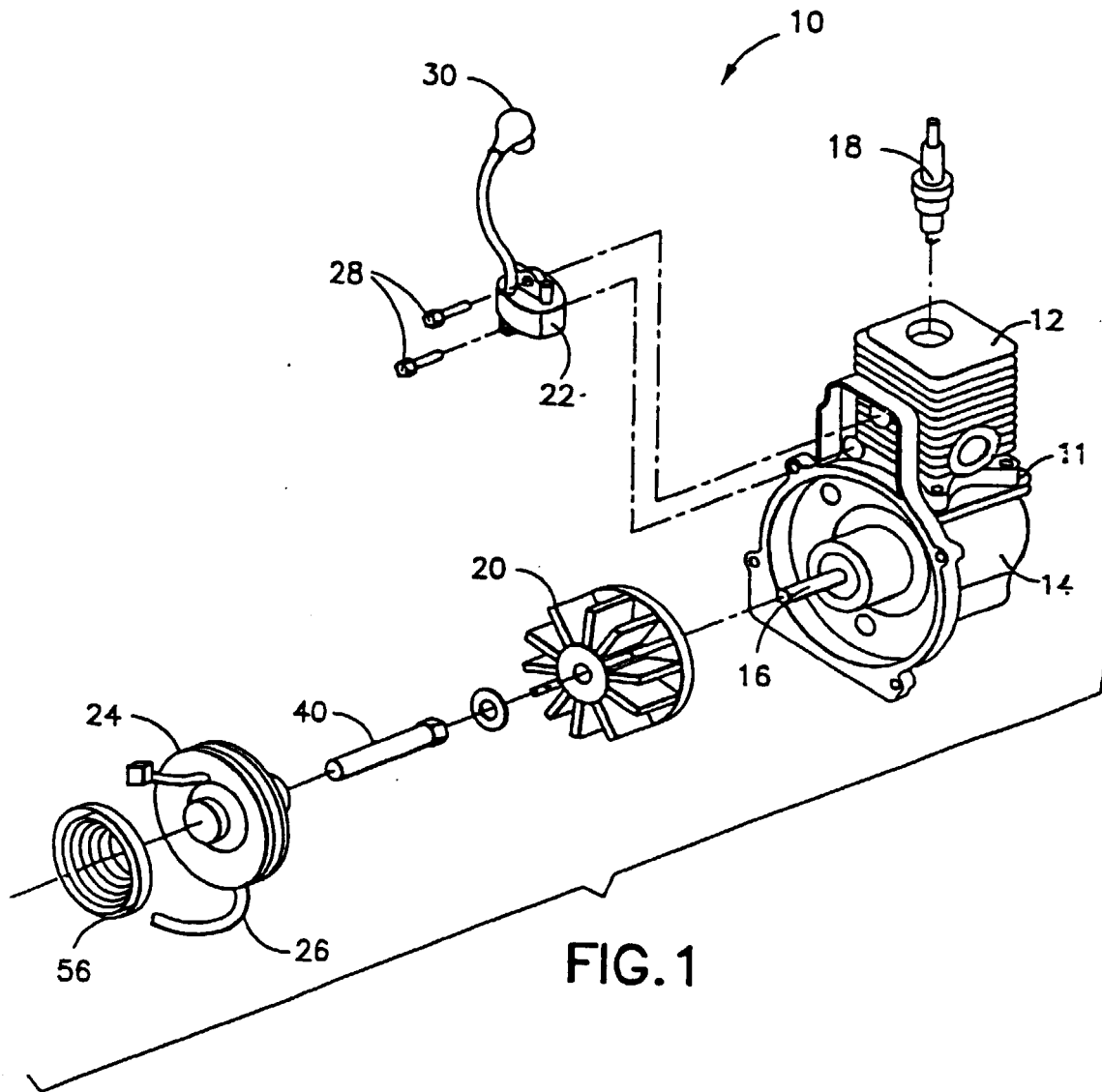


FIG. 1

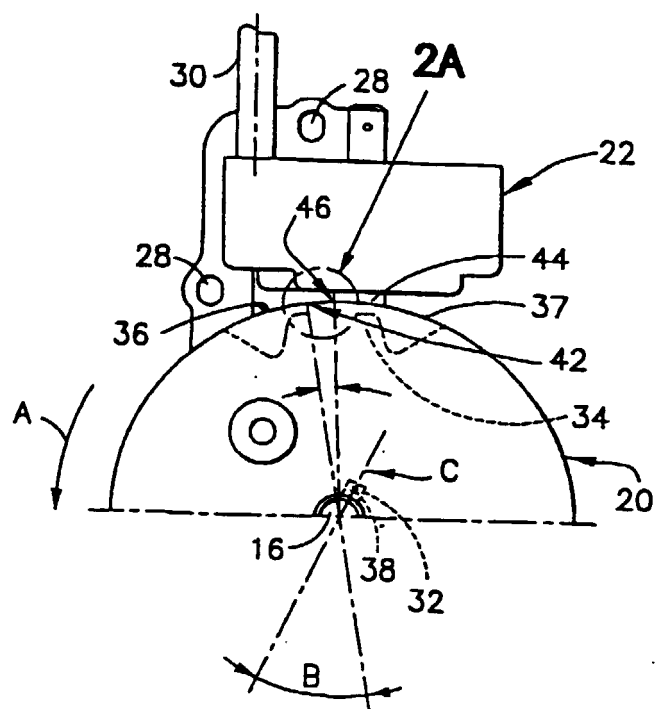


FIG. 2

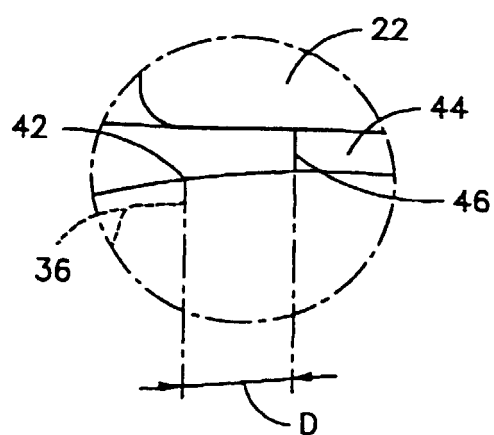


FIG. 2A

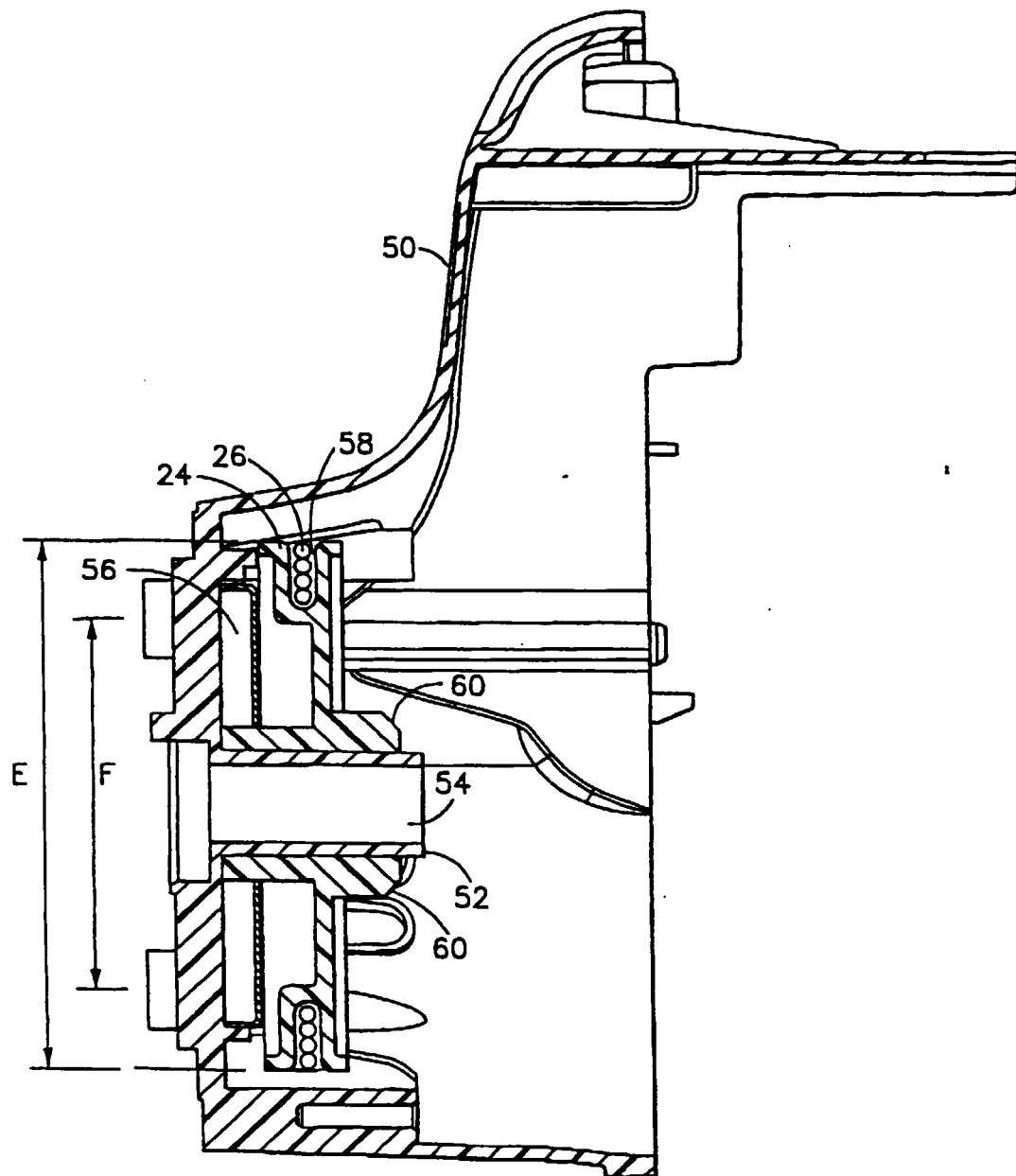


FIG.3

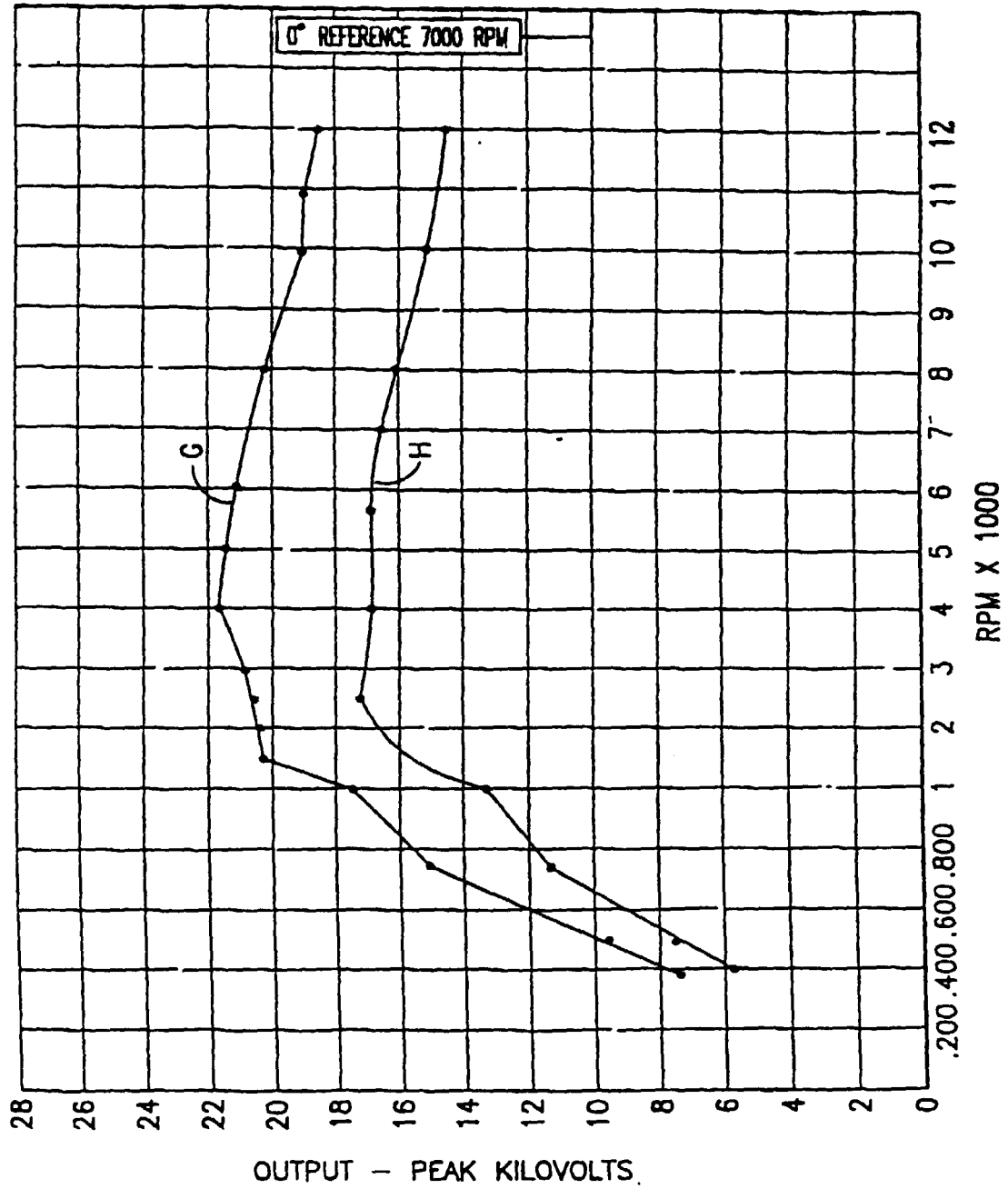
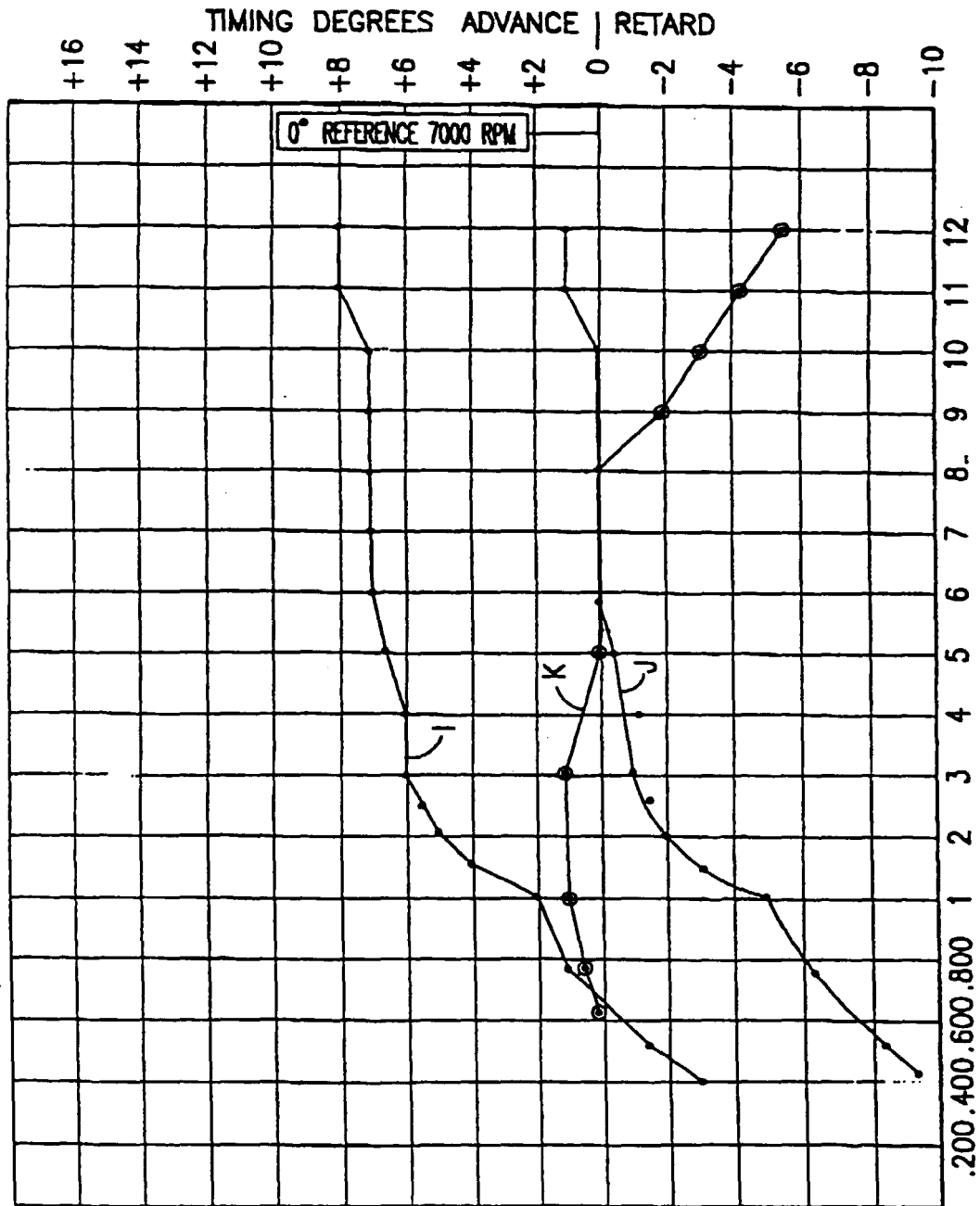


FIG.4



RPM X 1000

FIG.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 1014

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.C1.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 047 (E-099), 26. März 1982 (1982-03-26) & JP 56 162947 A (HITACHI LTD), 15. Dezember 1981 (1981-12-15) * Zusammenfassung *	1, 12	F02N3/02
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 080 (M-065), 11. Juli 1979 (1979-07-11) & JP 54 057039 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD), 8. Mai 1979 (1979-05-08) * Zusammenfassung *	1, 12	
A	US 5 816 221 A (KRUEGER WILLIAM R) 6. Oktober 1998 (1998-10-06)		
D, A	US 5 600 195 A (WELBORN LYNN C ET AL) 4. Februar 1997 (1997-02-04)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.C1.7)
			F02N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26. Januar 2000	Prüfer Bijn, E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 1014

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 56162947 A	15-12-1981	JP 1395927 C JP 62004938 B	24-08-1987 02-02-1987
JP 54057039 A	08-05-1979	KEINE	
US 5816221 A	06-10-1998	AU 8141098 A AU 9112898 A WO 9915785 A WO 9915786 A	12-04-1999 12-04-1999 01-04-1999 01-04-1999
US 5600195 A	04-02-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82