

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. September 2010 (23.09.2010)

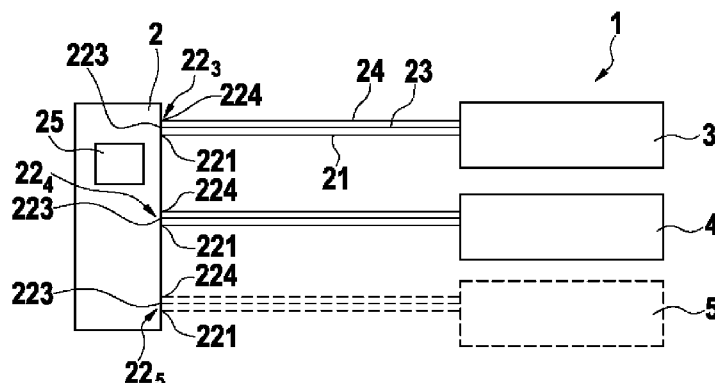
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/105902 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02N 11/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/052610
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. März 2010 (02.03.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 001 690.2 20. März 2009 (20.03.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WANNER, Hartmut** [DE/DE]; Enzstr. 8/4, 71083 Herrenberg-Oberjesingen (DE). **DAURER, Uwe** [DE/DE]; Muehlhaeuser Str. 42, 70806 Kornwestheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CONTROL SYSTEM FOR STARTERS THAT CAN BE ARRANGED IN PARALLEL, CIRCUIT ARRANGEMENT, METHOD AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(54) Bezeichnung : STEUERUNG FÜR PARALLEL ANORDENBARE STARTER, SCHALTUNGSANORDNUNQ, VERFAHREN UND COMPUTERPROGRAMMPRODUKT

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a control system (2) for starters (3, 4, 5) that can be arranged in parallel on an internal combustion engine, said control system comprising a control connection point (221) for a control line (21) for switching a control relay (6) of at least one starter (3, 4, 5). So that starters (3, 4, 5) connected in parallel for starting an internal combustion engine operate precisely and thereby have a higher service life, the control system comprises at least one connection (22) for communication with the starters (3, 4, 5), for each controllable starter (3, 4, 5).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Steuerung (2) für parallel anordenbare Starter (3, 4, 5) an einer Brennkraftmaschine mit einem Steueranschlusspunkt (221) für eine Steuerleitung (21) zur Schaltung eines Steuerrelais (6) von mindestens einem Starter (3, 4, 5) beschrieben. Damit parallel geschaltete Starter (3, 4, 5) zum

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/105902 A1

5 Beschreibung

Titel

Steuerung für parallel anordenbare Starter, Schaltungsanordnung, Verfahren und
Computerprogrammprodukt

10

Stand der Technik

15

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerung für parallel anordenbare Starter an einer Brennkraftmaschine mit einem Steueranschlusspunkt für eine Steuerleitung zur Schaltung eines Steuerrelais mit mindestens einem Starter. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Schaltungsanordnung von parallel anordenbaren Startern an einer Brennkraftmaschine, wobei die Starter mit einer Steuerung über jeweils eine Leitung von jeweils einem Steuerrelais der Starter verbunden sind.

20

Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren einer, insbesondere oben beschriebenen, Steuerung, wobei zum Starten der Starter ein Steuerrelais von der Steuerung bestromt wird. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Computerprogrammprodukt.

25

Unter Anschlusspunkt ist ein elektrischer Verbindungspunkt für elektrische Leitungen gemäß dem stand der Technik zu verstehen. Es sind parallel angeordnete Starter als Vorrichtung zum Starten großer Brennkraftmaschinen mit sehr großen Hubräumen, beispielsweise für Schiffsmotoren und Nutzfahrzeugen bekannt. In einem einfachen Fall sind die parallel angeordneten Starter gleich gebaut und verschaltet und nicht untereinander verschaltet, sondern erhalten alle gleichzeitig Signalimpulse zum Ein- und Ausschalten jedes einzelnen Starters. Parallele Starter benötigen unterschiedliche Zeiten zum Einspuren. Somit kann es auftreten, dass einzelne Starter kurzzeitig das gesamte benötigte mechanische Startmoment aufbringen müssen, um die Brennkraftmaschine zu starten. Um dies zu vermeiden, ist es bekannt mittels einer speziellen Relaisgruppe den gemeinsa-

35

men Hauptstrom für die elektrischen Startermotoren nach dem Einspurvorgang von Starterritzeln gleichzeitig einzuschalten.

5 Aus der DE 10 2005 006 248 A1 ist eine Startanlage mit parallelen Startern bekannt, bei der das Einschalten eines Hauptstroms erst nach abgeschlossenem Einspurvorgang eines Starters möglich gemacht wird. Hierfür sind die Relaisfunktionen „Einspuren“ und „Strom schalten“ des Hauptstroms getrennt ausgebildet. Ein erforderliches Kommunikationskabel zwischen den einzelnen Schaltern ist seriell, das heißt durchgeschleift, von Starter zu Starter geschaltet.

10 Die Startanforderung wird von einem Steuergerät übernommen, das ein Zündschaltsignal gleichzeitig an alle Starter ausgibt.

15 Es ist Aufgabe der Erfindung eine Steuerung, eine Schaltungsanordnung, ein Verfahren und ein Computerprogrammprodukt der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, sodass parallel geschaltete Starter zum Starten einer Brennkraftmaschine exakter angesteuert werden und somit eine höhere Lebensdauer erzielen.

20 Offenbarung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch den Gegenstand der Patentansprüche 1, 6, 9 und 11 gelöst. Die abhängigen Ansprüche definieren bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

25 Ein Gedanke der Erfindung ist zwischen einer Steuerung und jeweils ansteuerbaren Startern eine weitere Leitung mit Hilfe einem Anschluss an der Steuerung vorzusehen, der Informationen über den Zustand des jeweiligen Starters liefert und abhängig davon den Starter oder von der Steuerung vorbestimmte Starter
30 oder alle Starter aufgrund dieser einzelnen Informationen mit deren Startermotoren anzusteuern. Die Aufgabe wird also dadurch gelöst, dass die Steuerung für jeden ansteuerbaren Starter mindestens einen Anschluss zur Kommunikation aufweist. Dieser Kommunikationsanschluss wird mit einer speziellen Kommunikationsleitung mit jedem Starter verbunden. Dies hat den Vorteil, dass die Steuerung
35 von jedem einzelnen Starter Informationen gewinnen kann und davon ab-

hängig die Starter einzeln oder alle gleichzeitig exakt durch einen Informationsfluss in umgekehrter Richtung, das heißt zu den Startern hin ansteuert.

5 Um spezielle Funktionen zu überwachen, ist gemäß einer die Erfindung weiterbildenden Ausführungsform jeder Anschluss zur Kommunikation mit einem Prüfanschluss ausgebildet. Damit kommt dem Kommunikationsanschluss eine weitere Funktion zu, die von der Steuerung ausgeführt wird.

10 Gemäß einer besonders einfachen Ausführungsform umfasst jeder Anschluss zur Kommunikation zwei Anschlusspunkte für zwei Anschlussleitungen. Somit wird der Kabel- und Verdrahtungsaufwand minimiert.

15 Gemäß einer bevorzugten sehr einfach aufgebauten Steuerung sind die zwei Anschlusspunkte mit einem Anschlusspunkt für empfangende Signale und einem Anschlusspunkt für abgebende Signale ausgebildet. Dadurch sind Signalübertragungen eindeutig und sehr stabil, weil keine Verwechslungsgefahr der Sendebeziehungsweise Empfangsvorrichtung besteht.

20 Vorzugsweise ist der Anschluss der empfangenden Signale ein Anschluss durch den überprüft werden kann, ob ein vom Steuerrelais eingeschaltetes Einspurrelais vollständig eingespurt ist und/oder das Einspurrelais noch ordnungsgemäß arbeitet, oder ob sogenannte Kontaktschweißer aufgetreten sind, so dass das Einspurrelais nicht mehr vollständig ausspurt.

25 Gemäß einer die Erfindung weiterbildenden Ausführungsform weist die Steuerung jeweils einen Anschlusspunkt zur Ansteuerung eines Schaltrelais auf. Dies hat den Vorteil, dass der Startermotor, der vom Schaltrelais angesteuert wird, individuell nach vorbestimmten Vorgaben, beziehungsweise Verfahrensabläufen, die beispielsweise als Computerprogrammprodukt in der Steuerung niedergelegt sind, angesteuert werden kann. Somit können beispielsweise elektromechanisch definierte Verfahrensabläufe, die zu einem vorzeitigen Verschleiß führen können, wie zum Beispiel Ritzelpreller beim Ausspuren des Starterritzels, durch definierte Einstellungen vermieden werden.

35 Die Aufgabe wird auch durch eine Schaltungsanordnung dadurch gelöst, dass die Starter an einer Brennkraftmaschine mit der Steuerung sternförmig verschal-

5 tet sind. Dies hat den Vorteil, dass die Starter jeweils für sich gleich aufgebaut sind und parallel zur Steuerung verschaltet werden können, ohne dass auf eine besondere Verkettung, insbesondere zwischen den Startern geachtet werden muss. Vorteil davon ist, dass der Zusammenbau erleichtert ist. Eine wie eingangs
10 beschriebene, kettenförmige Vernetzung von parallel angeordneten Startern bezüglich der Schaltrelais mit den Einspurrelais hat den Nachteil, dass bei Ausfall eines Relais gleich die gesamte parallele Startanlage ausfällt. Dagegen kann eine sternförmig verschaltete, parallele Starteranlage auch bei Ausfall von beispielsweise einem Starter immer noch in gewissen Rahmenbedingungen eingesetzt werden. Herkömmliche parallele Startanlagen sind ringförmig vernetzt, da die Steuerrelais in den einzelnen Startern zentral von der Steuerung angesteuert werden und die Starter untereinander zur gleichzeitigen Ansteuerung der jeweiligen Startermotoren seriell von Einspurrelais zu Einspurrelais miteinander verket-
15 tet sind, so dass Schaltrelais zum Schalten der Startermotoren nur betätigbar sind, wenn alle Einspurrelais geschlossen sind.

Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform weist die Schaltungsanordnung zwischen Schalter und Steuerung jeweils drei Leitungen auf. Dies hat den Vorteil, dass der Verschaltungs- und Verdrahtungsaufwand minimiert wird und
20 jeder Leitung eine spezielle Funktion zukommt. Somit wird auf eine aufwändige Sende- und Empfangselektronik, die zur Übermittlung beispielsweise bei zweiadrigen Leitungen erforderlich wäre, verzichtet. Außerdem können die drei Leitungen mit unterschiedlichen Spannungen als Schaltsignale betrieben werden.

25 Um das Schaltrelais zur Ansteuerung des Startermotors im jeweiligen Starter von der Steuerung mit einem kleinen Strom anzusteuern, umfasst bevorzugt jeder Starter zur Schaltung des Hauptstroms zusätzlich ein Motorrelais, das vom Schaltrelais geschaltet wird. Mit dem Motorrelais ist also ein großer Hauptstrom für den Startermotor schaltbar. Die Ansteuerung des Startermotors erfolgt somit
30 in zwei Schaltstufen von zwei Relais.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren dadurch gelöst, dass nachdem von der Steuerung ein Steuerrelais im Starter zum Starten bestromt wird, anschließend erst von der Steuerung geprüft wird, ob der Starter ordnungsgemäß arbeitet und
35 abhängig davon der Startermotor über ein Schaltrelais über eine Kommunikationsleitung mit einem Kommunikationsanschluss in der Steuerung ein- und aus-

geschaltet wird. Somit können Starter exakter angesteuert werden, da Starter nur angesteuert werden, wenn sie ordnungsgemäß funktionieren, beziehungsweise erst wenn durch einen Sensor, beispielsweise einen Schalter, überprüft worden ist, dass die Einspurrelais die Starterritzel wirksam in den Zahnkranz einer
5 Brennkraftmaschine eingespurt haben. Die Starter werden somit vor einer Überlast geschützt. Bei Fehlermeldungen kann die Steuerung entsprechend reagieren und gegebenenfalls nur einen Teil der Starter ansteuern, mit denen ein Startvorgang noch durchführbar ist. Es kann also überprüft werden, ob die Starter nicht mehr ordnungsgemäß arbeiten, weil beispielsweise verschweißte Kontakte bei
10 zumindest einem der Starter vorliegen. Ist dies der Fall, so kann die Steuerung dies durch Überprüfen ermitteln und gegebenenfalls auch Fehlermeldungen an übergeordnete Steuervorrichtungen weiterleiten, die entsprechende Informationen an den Betreiber der Brennkraftmaschine übermitteln, so dass frühzeitig Verschleißerscheinungen beziehungsweise Defekte an der Maschine erfasst
15 werden und rechtzeitig behoben werden können, um die Brennkraftmaschine möglichst über lange Zeiträume verfügbar zu machen.

Gemäß einem die Erfindung weiterbildenden Verfahren wird im Verfahrensablauf geprüft, ob genügend aktive Starter vorhanden sind, um die Brennkraftmaschine
20 zu starten. Somit ist beispielsweise ein Starten bei einer redundanten Anzahl von Startern immer noch möglich, im Gegensatz zu der eingangs beschriebenen seriellen Schaltung von parallelen Startervorrichtungen gemäß dem Stand der Technik. Es ist auch möglich, dass in der Steuerung bestimmte Temperaturmodelle mit Thermoschaltern integriert sind, beziehungsweise Batteriemodelle, nach
25 denen die Starter nur und insoweit angesteuert werden, als die Batteriekapazität ein Starten zulässt, damit die Batterie möglichst effizient ausgenutzt wird.

Die Aufgabe wird auch durch ein Computerprogrammprodukt dadurch gelöst, dass das Computerprogrammprodukt in einen Programmspeicher mit einer
30 Steuerung mit Programmbefehlen ladbar ist, um die Schritte des oben beschriebenen Verfahrens auszuführen, wenn das Programm in der Steuerung ausgeführt wird. Dies hat den Vorteil, dass keine zusätzlichen Bauteile zur Abänderung beziehungsweise Modifizierung des Verfahrens erforderlich sind, sondern das
35 Computerprogrammprodukt als Modul in Form eines körperlichen Mediums, beispielsweise eines Halbleiterspeichers, ausgebildet sein kann. Das Computerpro-

grammprodukt ist leicht an empirisch ermittelte Werte oder typspezifische Vorgaben anpassbar.

5 Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

10 Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schaltplan einer Schaltungsanordnung,

15 Fig. 2 einen schematischen Schaltplan einer Schaltungsanordnung mit einem Schaltplan eines Starters und

Fig. 3 ein Zeit-Spannungs-Schaltdiagramm von einer Steuerung mit jeweils drei Anschlüssen für zwei Starter.

20

Ausführungsformen der Erfindung

25 Die Fig. 1 zeigt einen schematischen Schaltplan einer Schaltungsanordnung 1 mit einer Steuerung 2. Die Steuerung 2 ist mit Kommunikationsanschlüssen 22³, 22⁴ und 22⁵ ausgebildet. Von den Kommunikationsanschlüssen 22 führen drei Leitungen 21, 23, 24, zu einem ersten Starter 3. Die Fig. 1 zeigt gleichförmig ausgebildete Starter 3, 4, 5, die mit der Steuerung 2 verschaltet sind. Diese Verschaltung ist sternförmig. Die Starter 3, 4, 5 sind durch Kabelleitungen im Gegensatz zum Stand der Technik nicht untereinander verkettet. Somit wird jeder
30 einzelne Starter 3, 4, 5 getrennt von der Steuerung 2 angesteuert und überprüft. Ein Ausfall von einem Starter 3, 4, 5 führt nicht zum vollständigen Ausfall des Systems, da gegebenenfalls redundante parallel angeordnete Starter ausreichen, mit denen die Brennkraftmaschine über einen Zahnkranz gestartet werden kann.

35

Die elektronische Steuerung 2 übernimmt die Funktion einer Kommunikation zu den Startern 3, 4, 5 der Schaltungsanordnung 1.

Der Starter 5 ist in gestrichelten Linien dargestellt und stellt eine Option dar, beispielsweise als redundanten Starter 5 in der parallelen Startervorrichtung.

Für jede Kommunikationsleitung 21, 23, 24 zwischen der Steuerung 2 und den Startern 3, 4, 5 sind jeweils drei Anschlusspunkte 221, 223 und 224 vorgesehen. Ein erste Anschlusspunkt 221 zur Ansteuerung eines Steuerrelais 6, wie es zur Fig. 2 beschrieben wird, ist bereits aus dem Stand der Technik bekannt.

Die Erfindung sieht mindestens einen weiteren Anschluss 22 zur Kommunikation vor, wobei dieser Anschluss zwei Anschlusspunkte 223, 224 für zwei weitere Anschlussleitungen 23, 24 umfasst. Ein Anschlusspunkt 223 ist für empfangende Signale vom Starter 3, 4, 5 vorgesehen und ein Anschlusspunkt 224 für abgehende Signale. Der Anschlusspunkt 223 für empfangene Signale kann auch als Prüfanschlusspunkt für eine Leitung 23 von der Steuerung 2 zum Starter 3 bezeichnet werden. Die Steuerung 2 ist mit einem zweiten Anschlusspunkt, einem Schaltanschlusspunkt 224, zur Ansteuerung eines Schaltrelais in jedem Starter 3, 4, 5 ausgebildet. Hierfür ist eine Schaltleitung 24 von der Steuerung 2 zum Starter 3 gelegt.

Somit ist jeder Starter 3, 4, 5 durch drei Leitungen 21, 23, 24 mit der Steuerung 2 verbunden. Die Leitung 21, die Steuerleitung, übermittelt einen Startwunsch an jeden Starter und schließt auch diesen. Die Leitung 23 die Prüfleitung, ist bei parallelen Startvorrichtungen gemäß dem Stand der Technik eine Kommunikationsleitung zwischen zwei einzelnen Startern. Erfindungsgemäß ist diese Kommunikationsleitung nun mit der Steuerung 2 verbunden. Die Schaltleitung 24 sorgt für das Einschalten des in Fig.2 gezeigten Startermotors 10. Die Schaltleitung 24 gibt einen Schaltstrom erst frei, wenn bei der Steuerung 2 alle Signale für ein erfolgreiches Einspuren von allen Einspurrelais 7 an allen parallel angeordneten Startern 3, 4, 5 eingegangen sind. Somit ist ein gleichzeitiges Schalten eines Schaltrelais 8 für den Hauptstrom des Startermotors 10 sichergestellt.

Die Fig. 2 zeigt einen Schaltplan mit einer detaillierten Verdrahtung des Starters 3 und der Steuerung 2 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform. Die Steuer-

5 leitung 21 ist direkt mit dem Steuerrelais 6 verbunden, das beispielsweise einen Zündimpuls von der Steuerung 2 weitergibt. Ebenfalls schaltet das Steuerrelais 6 den Starter 2 aus. Gemäß der in der Fig. 2 gezeigten Darstellung schaltet das Steuerrelais 6 lediglich ein nachgeschaltetes Einspurrelais 7 mit einer Einzugs-
wicklung und einer Haltewicklung aus. Das Einspurrelais 7 spurt ein Starterritzelt
10 in den Zahnkranz einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine ein und schließt gleichzeitig einen Kontaktschalter 17 der mit der Prüfleitung 23 verbunden ist und somit der Steuerung 2 die Information übermittelt, dass das Einspurrelais 7 das Starterritzelt wirksam eingespurt hat. Ferner kann mit dem Kontaktschalter 17 als Sensor detektiert werden, ob sogenannte Kontaktschweißer auftreten. Abhängig davon, von solchen Fehlermeldungen, wird die Steuerung 2 selbstständig gemäß vor bestimmten Verfahren entscheiden, ob der Starter 3 überhaupt zum Starten der Brennkraftmaschine eingesetzt wird.

15 Die Schaltleitung 24 ist mit einem Schaltrelais 8 und einem Starter 3 verbunden. Um in Stufen einen kleinen, von der Steuerung 2 geschalteten Strom auf einen großen Hauptstrom für den Startermotor 10 zu erhöhen, sind das Schaltrelais 8 und das Motorrelais 9 für den Startermotor 9 gestuft angeordnet. Mit dem Schaltrelais 8 wird das Motorrelais 9 gesteuert. Somit kann das Motorrelais 9 einen
20 großen Hauptstrom für den Startermotor 10 schalten.

Die Steuerung 2 umfasst einen Mikrocomputer 25, der über bestimmte nicht gezeigte Schnittstellen mit anderen Steuerungen oder Schaltern bzw. Sensoren, verbunden ist. Aufgrund dieser, von anderen Sensoren ermittelten Informationen steuert die Steuerung 2 die Starter 3, 4, 5 an.
25

Die Fig. 3 zeigt ein Zeit-Spannungs-Schalt-Diagramm von der Steuerung für die zwei parallel angeordneten Starter 3, 4. Dabei sind die Spannungen U an den Anschlusspunkten, am Steueranschlusspunkt 221, am Prüfanschlusspunkt 223
30 und am Schaltanschlusspunkt 224 jeweils für den ersten Starter 3 und den zweiten Starter 4 mit hochgestellten Indizes und die Bezeichnungen der Anschlussleitungen mit tiefgestellten Indizes 21, 23, 24 aufgenommen.

In dem Diagramm ist zu sehen, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt t_1 von der Steuerung 2 gleichzeitig an die Starter 3 und 4 Einschaltsignale durch Erhöhung der Spannung U gehen. Zum Zeitpunkt t_2 übermittelt der erste Starter 3 am Prüf-
35

anschlusspunkt 223 durch eine Erhöhung der Spannung U_{23}^3 , dass das Starterritzel eingespurt ist. Somit ist der Starter 3 zum Starten der Brennkraftmaschine bereit. Zum Zeitpunkt t_3 ist auch das zweite Starterritzel vom Einspurrelais 7 des zweiten Starters 4 eingespurt, so dass zum Zeitpunkt t_4 an dem Schaltan-

5 schlusspunkt 224 über die Schaltleitung 24 der Hauptstrom für den Startermotor 10 durch Bestromung zuerst vom Schaltrelais 8 und anschließend durch Bestromung des Motorrelais 9 geschaltet wird.

Die Steuerung 2 führt mittels eines Computerprogrammprodukts, das in einem

10 Programmspeicher 26 mit Programmbefehlen geladen ist, das zu den Figuren 1-3 beschriebene Verfahren durch. Die Steuerung 2 prüft also verfahrensmäßig, ob jeder Starter 3, 4, 5 ordnungsgemäß schaltet, bzw. richtig einspurt und schaltet davon abhängig den Startermotor 10 ein. Ferner kann in einem alternativen Verfahren geprüft werden, ob genügend arbeitende, d.h. aktive Starter vorhanden

15 sind, um die Brennkraftmaschine zu Starten. Somit wird sicher gestellt, dass ein einzelner Starter aufgrund eines zu großen anfänglichen Startdrehmoments nicht überlastet wird. Ferner kann durch eine flexible Programmierung der Steuerung 2 auch weitere Systeminformationen, wie beispielsweise Batteriestand oder Temperaturen als Modell im Verfahrensablauf berücksichtigt werden. Außerdem kann

20 beim Abschalten des Starters der Startermotor 10 individuell und unabhängig von der Abschaltung des Einspurrelais ausgeschaltet werden, sodass eine möglicherweise auftretende Rückwärtsbestromung aufgrund eines zu lang geschlossenen Schalters 18 des Motorrelais 9 vermieden wird. Die Gefahr, dass das Starterritzel nach dem Ausspuren sich wieder Richtung Zahnkranz bewegt, sogenannter Ritzelpreller, kann somit deutlich besser ausgeschlossen werden. Die Schaltzeiten des Steuerrelais 6 und des Schaltrelais 8 können durch die Steuerung 2 völlig flexibel und individuell aufgrund empirisch ermittelter Werte eingestellt werden, sodass die Lebensdauer der Starter 3, 4, 5 maximal ist. Somit ist

25 aufgrund der Steuerung 2 eine Überwachung von zumindest einer Funktion am Starter möglich, sodass die Starter parallel angeordnet deutlich exakter und zumindest zum Teil auch unabhängig voneinander funktionieren und arbeiten können. Alle Figuren zeigen lediglich schematische nicht maßstabsgerechte Darstellungen. Im Übrigen wird insbesondere auf die zeichnerischen Darstellungen für die Erfindung als Wesentlich verwiesen.

Ansprüche

- 5 1. Steuerung (2) für parallel anordenbare Starter (3, 4, 5) an einer Brennkraftmaschine mit einem Steueranschlusspunkt für eine Steuerleitung (21) zur Schaltung eines Steuerrelais (6) von mindestens einem Starter (3, 4, 5), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (2) für jeden ansteuerbaren Starter (3, 4, 5) mindestens einen Anschluss (22) zur Kommunikation mit dem Starter (3, 4, 5) aufweist.
- 10 2. Steuerung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Anschluss (22) zur Kommunikation mit einem Prüfanschluss ausgebildet ist.
- 15 3. Steuerung (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Anschluss (22) zur Kommunikation zwei Anschlusspunkte (223, 224) für zwei Anschlussleitungen (23, 24) umfasst.
- 20 4. Steuerung (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Anschlusspunkte (223, 224) mit einem Anschlusspunkt (223) für empfangende Signale und einem Anschlusspunkt (224) für abgebende Signale ausgebildet sind.
- 25 5. Steuerung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (2) jeweils einen Anschlusspunkt (224) zur Ansteuerung eines Schaltrelais (8) von jedem Starter (3, 4, 5) aufweist.
- 30 6. Schaltungsanordnung (1) von parallel anordenbaren Startern (3, 4, 5) an einer Brennkraftmaschine, wobei die Starter (3, 4, 5) mit einer Steuerung (2), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, über jeweils eine Leitung von jeweils einem Steuerrelais (6) der Starter (3, 4, 5) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Starter (3, 4, 5) an einer Brennkraftmaschine mit der Steuerung (2) sternförmig verschaltet sind.
- 35 7. Schaltungsanordnung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsanordnung (1) zwischen Starter (3, 4, 5) und Steuerung (2) jeweils drei Leitungen (21, 23, 24) aufweist.

- 5 8. Schaltungsanordnung (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Starter (3, 4, 5) zur Ansteuerung eines Startermotors (10) ein von der Steuerung (2) schaltbares Schaltrelais (8) und ein Motorrelais (9) umfassen, wobei das Schaltrelais (8) das Motorrelais (9) ansteuert.
- 10 9. Verfahren einer Steuerung (2), insbesondere einer nach den Ansprüchen 1 bis 7, wobei zum Starten der Starter (3, 4, 5) ein Steuerrelais (6) von der Steuerung (2) bestromt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** anschließend geprüft wird, ob der Starter (3, 4, 5) ordnungsgemäß arbeitet und abhängig davon der Startermotor (10) über ein Schaltrelais (8) über eine Kommunikationsleitung mit einem Kommunikationsanschluss in der Steuerung (2) über eine Kommunikationsleitung mit einem Kommunikationsanschluss ein- oder ausgeschaltet wird.
- 15 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren prüft wird, ob genügend aktive Starter vorhanden sind, um die Brennkraftmaschine zu starten.
- 20 11. Computerprogrammprodukt, das in einen Programmspeicher mit einer Steuerung (2) mit Programmbefehlen ladbar ist, um alle Schritte eines Verfahrens nach zumindest einem der Ansprüche 9 oder 10 auszuführen, wenn das Programm in der Steuerung (2) ausgeführt wird.

Fig. 1

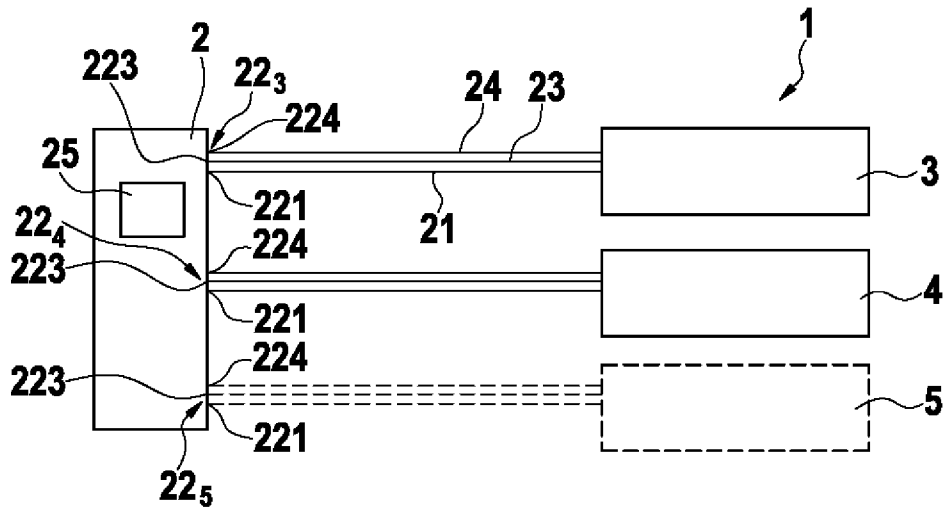


Fig. 2

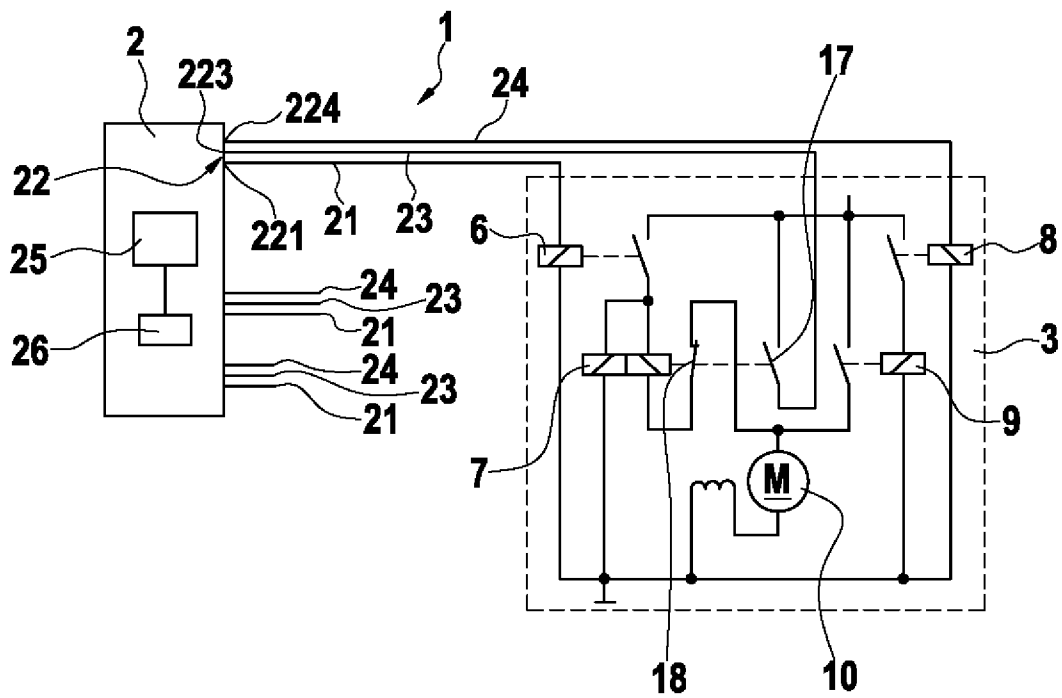
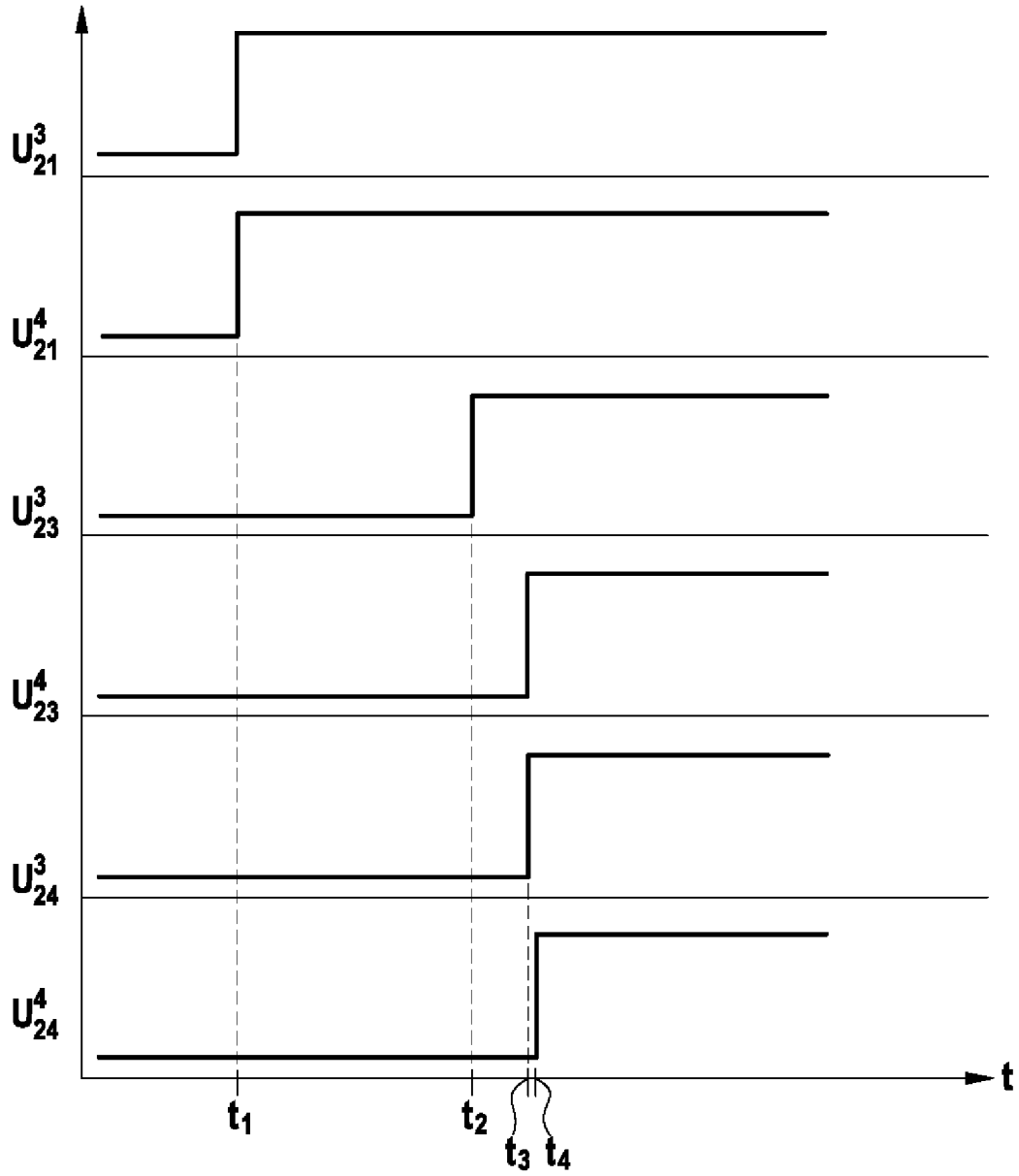


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/052610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02N11/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/099234 A1 (TAMAI GORO [US] ET AL) 27 May 2004 (2004-05-27) figure 1 paragraphs [0011] - [0015]	1-11
X	WO 89/12164 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 December 1989 (1989-12-14) figures 1,2 page 1, line 8 - page 3, line 6	1,5,6, 8-11
X	US 2008/264374 A1 (HARRIS JAMES WALLACE [US]) 30 October 2008 (2008-10-30) paragraphs [0007], [0008]; figure 1 paragraph [0012] paragraph [0020] paragraphs [0023], [0024]	1,5,6
	-/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2010

Date of mailing of the international search report

14/06/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Parmentier, Hélène

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/052610

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 519 087 A1 (DRESDEN ELEKTROMOTOREN [DD]) 1 July 1983 (1983-07-01) figure 1 page 1, lines 1-6 page 3, line 20 - page 4, line 9	9-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/052610

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004099234 A1	27-05-2004	DE 10346919 A1	08-07-2004
WO 8912164 A1	14-12-1989	BR 8907473 A	28-05-1991
		DE 3819219 A1	07-12-1989
		EP 0419497 A1	03-04-1991
		ES 2013518 A6	01-05-1990
		JP 3504751 T	17-10-1991
		US 5095864 A	17-03-1992
US 2008264374 A1	30-10-2008	WO 2008136913 A1	13-11-2008
FR 2519087 A1	01-07-1983	CS 8208798 A1	13-06-1985
		DD 206919 A3	08-02-1984
		DE 3241079 A1	07-07-1983
		GB 2114827 A	24-08-1983
		HU 189621 B	28-07-1986
		SU 1339291 A1	23-09-1987

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/052610

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02N11/00

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F02N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/099234 A1 (TAMAI GORO [US] ET AL) 27. Mai 2004 (2004-05-27) Abbildung 1 Absätze [0011] - [0015]	1-11
X	WO 89/12164 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. Dezember 1989 (1989-12-14) Abbildungen 1,2 Seite 1, Zeile 8 - Seite 3, Zeile 6	1,5,6, 8-11
X	US 2008/264374 A1 (HARRIS JAMES WALLACE [US]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) Absätze [0007], [0008]; Abbildung 1 Absatz [0012] Absatz [0020] Absätze [0023], [0024]	1,5,6
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juni 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/06/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Parmentier, Hélène

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 519 087 A1 (DRESDEN ELEKTROMOTOREN [DD]) 1. Juli 1983 (1983-07-01) Abbildung 1 Seite 1, Zeilen 1-6 Seite 3, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 9	9-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/052610

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004099234 A1	27-05-2004	DE 10346919 A1	08-07-2004
WO 8912164 A1	14-12-1989	BR 8907473 A	28-05-1991
		DE 3819219 A1	07-12-1989
		EP 0419497 A1	03-04-1991
		ES 2013518 A6	01-05-1990
		JP 3504751 T	17-10-1991
		US 5095864 A	17-03-1992
US 2008264374 A1	30-10-2008	WO 2008136913 A1	13-11-2008
FR 2519087 A1	01-07-1983	CS 8208798 A1	13-06-1985
		DD 206919 A3	08-02-1984
		DE 3241079 A1	07-07-1983
		GB 2114827 A	24-08-1983
		HU 189621 B	28-07-1986
		SU 1339291 A1	23-09-1987