



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(51) Int Cl.7: **F02D 41/34**, F02D 41/04,
F02N 11/04

(21) Anmeldenummer: **04027033.2**

(22) Anmeldetag: **13.11.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Klinkner, Walter**
70619 Stuttgart (DE)
• **Kronewitter, Matthias**
73728 Esslingen (DE)
• **Sahm, Dietrich, Dr.**
72574 Bad Urach (DE)

(30) Priorität: **13.12.2003 DE 10358514**

(71) Anmelder: **DaimlerChrysler AG**
70567 Stuttgart (DE)

(54) **Verfahren und Steuereinrichtung zur Auslauferkennung einer Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auslauferkennung einer Brennkraftmaschine (1), wobei die Brennkraftmaschine (1) mit einer als Starter/Generator fungierenden, riemengetriebenen elektrischen Maschine (2) gekoppelt ist, wobei die elektrische Maschine (2) über eine Steuereinheit (5) angesteuert wird und wobei über eine der elektrischen Maschine zugeordnete Sen-

soreinheit eine Drehzahl eines Rotors der elektrischen Maschine (2) ermittelt wird und die Drehzahl der Antriebswelle der Brennkraftmaschine (1) über das Übersetzungsverhältnis des Riementriebes (3) aus der Drehzahl des Rotors ermittelt wird und ein Auslauf der Brennkraftmaschine (1) erkannt wird, wenn die Drehzahl der Antriebswelle im Toleranzbereich von Null Umdrehungen pro Minute liegt.

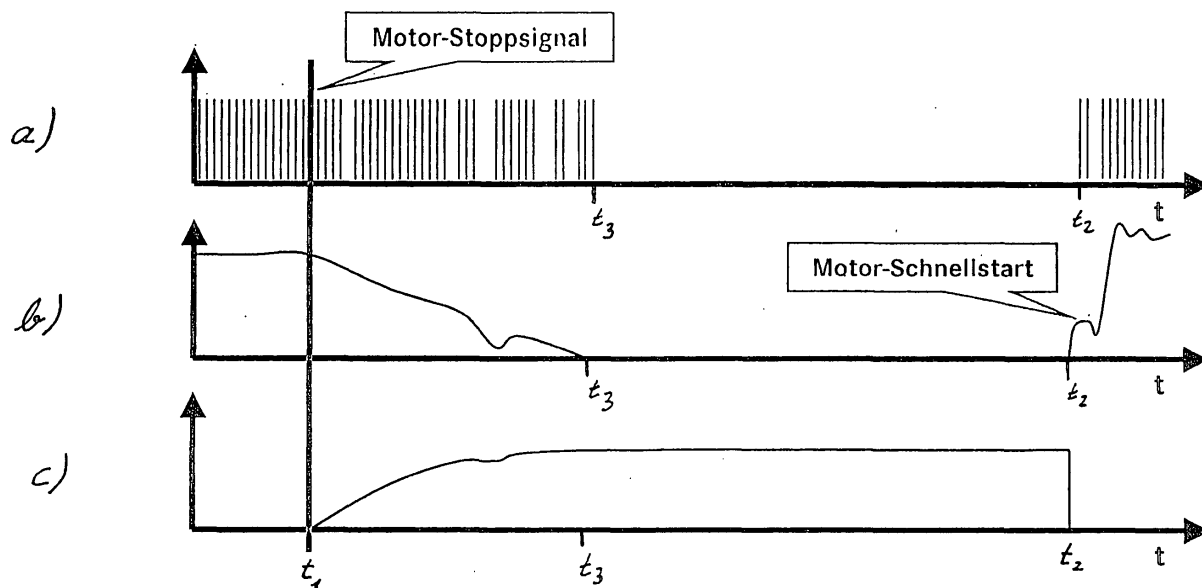


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auslauferkennung einer Brennkraftmaschine, wobei die Brennkraftmaschine mit einer als Starter/Generator fungierenden elektrischen Maschine gekoppelt ist und einen entsprechenden Antriebsstrang.

[0002] Brennkraftmaschinen werden häufig in Kraftfahrzeugen als Verbrennungsmotoren eingesetzt. Den Brennkraftmaschinen ist üblicherweise eine Steuereinheit zugeordnet, welche die Zündzeiten und die Kraftstoffzufuhr zu den Zylindern der Brennkraftmaschine kontrolliert. Um eine genaue Steuerung bzw. Regelung der Zündreihenfolge, des Zündzeitpunktes und ähnlichen Größen zu ermöglichen, sollten beim Starten der Brennkraftmaschine der Steuereinheit der Kurbelwellenwinkel und der Nockenwellenwinkel bekannt sein. Hierzu werden typischerweise beim Starten der Brennkraftmaschine zunächst die oberen Totpunkte der Kurbelwellenlage und der Nockenwellenlage in 720° Kurbelwellenumdrehung erfasst. Erst nach Abschluss dieses Lernvorgangs kann der Verbrennungsmotor gezündet werden.

[0003] Um den Lernvorgang optimal durchführen zu können, muss die Kurbelwelle also zunächst zwei Umdrehungen absolvieren, wobei aus diesen beiden ersten Kurbelwellenumdrehungen die Kurbelwellenlage und die Nockenwellenlage bzw. die entsprechenden oberen Totpunkte, bestimmt werden.

[0004] Bei einem Dreizylinderverbrennungsmotor kann auf einen Nockenwellensensor verzichtet werden. Die von der Steuereinheit der Brennkraftmaschine benötigten Daten können mit einem Kurbelwellensensor und aufgrund des Drehzahlverlaufs der Kurbelwelle beim Motorstart ermittelt werden. Nachteilig ist jedoch, dass im schlechtesten Fall zwei Kurbelwellenumdrehungen gewartet werden muss, bis die entsprechenden Informationen vorliegen. Dies kann in langen Startzeiten des Verbrennungsmotors resultieren.

[0005] Als Kurbelwellensensoren werden üblicherweise in automobilen Applikationen induktive Sensoren eingesetzt, welche für geringe Drehzahlen ein Totzeitverhalten aufweisen und erst bei Drehzahlen von typischerweise mehr als 50 Umdrehungen pro Minute ein brauchbares Signal liefern.

[0006] Die oben genannten Lösungen zur Erkennung der Kurbelwellenlage haben den Nachteil, dass relativ lange Startzeiten erforderlich sind, da zunächst im schlechtesten Fall zwei komplette Kurbelwellenumdrehungen abgewartet werden müssen. Bei einer solchen Wartezeit ist jedoch kein sinnvoller Stopp/Start-Betrieb der Brennkraftmaschine möglich. Bei einem derartigen Stopp/Start-Betrieb wird die Brennkraftmaschine bei einem kurzzeitigen Stillstand des Fahrzeugs, beispielsweise an einer Ampel oder bei Stopp-and-go-Verkehr, kurzzeitig abgeschaltet und bei erneutem Anfahren des Kraftfahrzeugs automatisch wieder durch die elektrische Maschine gestartet.

[0007] Außerdem können durch die induktiven Sensoren sehr kleine Drehzahlen nicht erfasst werden. Ein Stopp/Start-Betrieb beispielsweise bei Stopp-and-go-Verkehr kann also nicht sichergestellt werden.

5 **[0008]** Durch den Einsatz eines sogenannten Hall-sensors auf der Nockenwelle kann mittels eines kodierten Nockenwellensignals ein Schnellabgleich der Steuereinheit mit der momentanen Kurbelwellenlage erfolgen. Dies kann auch durch den Einsatz von zwei Hall-sensoren auf der Kurbelwelle und einer entsprechenden kodierten Scheibe, welche der Kurbelwelle zugeordnet ist, realisiert werden. Diese Lösung erfordert allerdings den Einsatz zusätzlicher Sensoren.

10 **[0009]** Aus der Offenlegungsschrift DE 100 62 985 A1 ist ein Verfahren zur Bestimmung eines Kurbelwellenwinkels einer Brennkraftmaschine bekannt. Die Brennkraftmaschine ist mit einer als Starter/Generator einsetzbaren elektrischen Maschine gekoppelt, wobei der Rotor drehfest mit der Kurbelwelle verbunden ist. Es handelt sich also bei der elektrischen Maschine um einen integrierten Starter/Generator, welcher auf der Kurbelwelle zwischen Brennkraftmaschine und Getriebe angeordnet ist. Der elektrischen Maschine sind eine Steuereinheit und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Winkellage des Rotors in Bezug auf den Stator zugeordnet. Mittels dieser Vorrichtung wird die aktuelle Winkellage des Rotors erfasst. Aus dieser Winkellage ermittelt die Steuereinrichtung die aktuelle Kurbelwellenlage bzw. den aktuellen Kurbelwellenwinkel.

20 **[0010]** Aus der Veröffentlichung EP 1 344 919 A2 ist eine Methode zur Bestimmung einer Kurbelwellenwinkelposition vor einem Kurbelwellendrehereignis einer Brennkraftmaschine bekannt. Nach dem Abschalten der Brennkraftmaschine wird mittels eines Kurbelwellensensors eine anfängliche Kurbelwellenposition ermittelt. Weiterhin wird die Winkelbewegung eines Rotors eines im Antriebsstrang integrierten Starter/Generators mittels diesem zugeordneter Sensoren, insbesondere Hallensoren, bestimmt. Der Starter/Generator ist zwischen Brennkraftmaschine und Getriebe auf der Kurbelwelle angeordnet. Ein Prozessor rechnet die Winkelveränderung des Rotors in eine inkrementale Winkelveränderung der Kurbelwelle um und addiert diese zu der anfänglichen Winkelposition der Kurbelwelle.

30 **[0011]** Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Auslauferkennung eines Verbrennungsmotors zu schaffen, welches sich mittels weniger Komponenten realisieren lässt. Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung, ein Antriebssystem zu schaffen, mit dem das oben genannte Verfahren durchgeführt werden kann und welches wenig Stauraum benötigt.

40 **[0012]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch einen Antriebsstrang mit den Merkmalen des Anspruchs 2.

50 **[0013]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Auslauferkennung einer Brennkraftmaschine betrifft eine Brennkraftmaschine, die mit einer als Starter/Generator fungierenden elektrischen Maschine gekoppelt ist. Die

elektrische Maschine wird über eine Steuereinheit angesteuert und der elektrischen Maschine ist eine Sensoreinheit zugeordnet, die der Ermittlung der Drehzahl eines Rotors der elektrischen Maschine dient. Das erfindungsgemäße Verfahren kennzeichnet sich dadurch aus, dass die elektrische Maschine über einen Riementrieb mit der Antriebswelle der Brennkraftmaschine in Wirkverbindung steht. Das erfindungsgemäße Verfahren kennzeichnet sich weiterhin dadurch aus, dass die Drehzahl der Antriebswelle der Brennkraftmaschine über ein vorbekanntes Übersetzungsverhältnis des Riementriebs aus der Drehzahl des Rotors ermittelt wird und dass ein Auslaufen der Brennkraftmaschine erkannt wird, wenn die Drehzahl der Antriebswelle im Toleranzbereich von Null Umdrehungen pro Minute, insbesondere bei Null Umdrehungen pro Minute, liegt.

[0014] Der erfindungsgemäße Antriebsstrang kennzeichnet sich dadurch aus, dass die elektrische Maschine über einen Riementrieb mit der Antriebswelle der Brennkraftmaschine gekoppelt ist und, dass er Mittel aufweist, die zur Durchführung des oben genannten Verfahrens geeignet sind.

[0015] Durch den Einsatz eines riemengetriebenen Starter/Generators anstelle beispielsweise eines integrierten Starter/Generators kann in horizontaler Richtung beispielsweise in einem Kraftfahrzeug oder in einem anderen Verkehrsmittel Platz bzw. Bauraum eingespart werden. Somit ist das erfindungsgemäße Verfahren bzw. der erfindungsgemäße Antriebsstrang besonders vorteilhaft für den Einsatz in kleinen Kraftfahrzeugen. Vorteilhafterweise werden auch keine weiteren Sensoren für die Bestimmung der Kurbelwellenposition benötigt, die nicht ohnehin schon in einem brennkraftmaschinenangetriebenen Verkehrsmittel, insbesondere einem Kraftfahrzeug, vorgesehen sind, da die der elektrischen Maschine zugehörige Sensoreinheit ebenfalls zur Bestimmung der Kurbelwellenposition eingesetzt wird. Es ist vorteilhafterweise eine schnelle Ermittlung der Kurbelwellenposition möglich und es kann somit ein unmittelbarer Start des Verbrennungsmotors erzielt werden. Dies ist besonders vorteilhaft bei einem Stopp/Start-Betrieb. Schnelle Wiederholstarts sind ebenso möglich wie Starts nach einem Abschalten der Brennkraftmaschine bei niedrigen Kurbelwellendrehzahlen.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und den anhand der Zeichnung nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispielen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Prinzips des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 eine graphische Darstellung des Drehzahlsignals des riemengetriebenen Starter/Generators (Diagramm a), eine graphische Darstellung des Drehzahlverlaufs der Brennkraftmaschine (Diagramm b) und die relative Position

der Kurbelwelle (Diagramm c).

[0017] Figur 1 zeigt einen Verbrennungsmotor 1 dem eine elektrische Maschine 2 zugeordnet ist, welche über einen Riementrieb 3 mit der nicht näher gekennzeichneten Kurbelwelle des Verbrennungsmotors bzw. der Brennkraftmaschine 1 gekoppelt ist. Der Riementrieb beinhaltet wie allgemein üblich einen Riemen und Riemenscheiben, welche der Kurbelwelle und dem Rotor der elektrischen Maschine 2 zugeordnet sind. Er dient der Kraftübertragung von Kurbelwelle zu elektrischer Maschine 2 bzw. von elektrischer Maschine 2 zu Kurbelwelle. Verbrennungsmotor 1, elektrische Maschine 2 und Riementrieb 3 bilden vorzugsweise einen Teil eines Antriebsstranges für ein Kraftfahrzeug.

[0018] Eine Steuereinheit 4 dient der Ansteuerung des Verbrennungsmotors, beispielsweise der Einstellung der Zündzeiten und der Einspritzmenge. Die Steuereinheit 4 zur Steuerung des Verbrennungsmotors 1 wird im folgenden auch Motorsteuerung 4 genannt. Eine Steuereinheit 5 dient der Ansteuerung der elektrischen Maschine 2, beispielsweise ihrer Drehzahl bzw. ihres Drehmoments. Die Steuereinheit 5 beinhaltet vorzugsweise eine nicht dargestellte Leistungselektronik mit entsprechenden Leistungshalbleitern bzw. Transistoren zur Ansteuerung der elektrischen Maschine 2. Die Kommunikation zwischen der Motorsteuerung 4 und der Steuereinheit 5 erfolgt über Signalfade 6 und 7, die vorzugsweise ein CAN-Bus-System bzw. einen Teil eines CAN-Bus-Systems bilden. Alternative bzw. zusätzliche Kommunikationswege, wie beispielsweise mittels Glasfaserkabeln und/oder über Hardwaresignale sind ebenfalls denkbar.

[0019] Die Motorsteuerung 4 und die Steuereinheit 5 für die elektrische Maschine 2 können selbstverständlich auch innerhalb eines gemeinsamen Steuergerätes zusammengefasst sein. Die Motorsteuerung 4 übermittelt der Steuereinheit 5 über den Signalfad 6 ein Signal, ein sogenanntes Motor-Stopp-Signal, wenn die Brennkraftmaschine 1 abgeschaltet wird. Daraufhin übermittelt die Steuereinheit 4 der Motorsteuerung 5 nach dem Auslaufen der Brennkraftmaschine 1 die relative Position der Kurbelwelle bzw. der Antriebswelle über den Signalfad 7.

[0020] Der riemengetriebenen, elektrischen Maschine 2 ist eine nicht dargestellte Sensoreinheit, insbesondere für den motorischen Betrieb, der elektrischen Maschine 2 zugeordnet. Durch diese Sensoreinheit kann die Drehzahl und vorzugsweise auch die Drehdichtung des Rotors relativ zum Stator der elektrischen Maschine 2 ermittelt werden. Die Sensoreinheit umfasst vorzugsweise drei um 120° versetzte Hallsensoren. Die Hallsensoren sind koaxial zur Drehachse des Rotors der elektrischen Maschine angeordnet.

[0021] Die Übersetzung bzw. Übersetzungsverhältnis des Riementriebs (von Rotor zur Kurbelwelle) ist aus den der Entwicklung des Antriebsstrangs zugrundeliegenden Überlegungen vorbekannt und vorzugsweise in

der Steuereinheit 4 und/oder 5 bzw. einer anderen Fahrzeugsteuereinheit hinterlegt. Mittels dieser Übersetzung wird, vorzugsweise durch Multiplikation, aus der relativen Drehzahl des Rotors der elektrischen Maschine 2 die relative Drehzahl der Kurbelwelle bis zum Stillstand der Kurbelwelle bestimmt. Ebenso kann über die vorbekannte Übersetzung aus der Drehrichtung des Rotors die Drehrichtung der Kurbelwelle bestimmt werden. Befinden sich die Werte der relativen Kurbelwellendrehzahl im Toleranzbereich von Null Umdrehungen pro Minute, insbesondere bei Null Umdrehungen pro Minute, so ist ein Auslaufen der Brennkraftmaschine abgeschlossen und dieses Faktum wird erkannt. Aus der relativen Drehzahl der Kurbelwelle kann wiederum, beispielsweise mittels Integration, die relative Position der Kurbelwelle ermittelt werden. Die Auslauferkennung und die Ermittlung der relativen Position erfolgen vorzugsweise direkt in der Steuereinheit 5, können aber auch in der Motorsteuerung 4 erfolgen. Erfolgen die Ermittlung der relativen Kurbelwellenposition und die Auslauferkennung in der Steuereinheit 5, so werden diese Informationen der Motorsteuerung 4 bevorzugterweise über einen CAN-Bus zugeführt.

[0022] In der Figur 2 sind entsprechende, beispielhafte Kurvenverläufe dargestellt. Auf der Abszisse ist in den Diagrammen a), b) und c) jeweils die Zeit aufgetragen und auf den Ordinaten ist das jeweilige Signal dargestellt. Das Diagramm a) zeigt das Drehzahlensignal der elektrischen Maschine 2 mit Richtungserkennung. Das Diagramm b) zeigt den Drehzahlverlauf des Verbrennungsmotors 1 bzw. der Kurbelwelle. Das Diagramm c) zeigt die relative Position der Kurbelwelle in positiver Drehrichtung seit dem Erlassen des Motor-Stopp-Signals. Das Motor-Stopp-Signal wird beispielsweise bei einem Zeitpunkt t_1 von der Motorsteuerung 4 abgegeben. Der Verbrennungsmotor 1 ist abgeschaltet und daraufhin sinkt die Drehzahl der Kurbelwelle bis zu einem Zeitpunkt t_3 ab (siehe Diagramm b). Die relative Kurbelwellenposition wiederum steigt von dem Zeitpunkt t_1 bis zu dem Zeitpunkt t_3 an und verläuft danach bis zu einem Zeitpunkt t_2 , an dem ein weiterer Motorstart erfolgt, konstant. Das Drehzahlensignal besteht aus Impulsen, deren Abstand sich nach Abschalten des Verbrennungsmotors 1 vergrößert und das nach dem Auslaufen des Verbrennungsmotors nach dem Zeitpunkt t_3 gleich null wird.

[0023] Die der elektrischen Maschine 2 zugeordnete Steuereinheit 5 übermittelt also vorzugsweise der Motorsteuerung 4 die relative Kurbelwellenposition und die Information, dass ein Auslaufen der Brennkraftmaschine 1 erfolgt ist. Die Motorsteuerung 4 wiederum kennt die absolute Winkelposition der Kurbelwelle zum Zeitpunkt des Motorstops, das heißt zum Zeitpunkt t_1 . Die absolute Winkelposition zum Zeitpunkt t_1 erhält die Motorsteuerung 4 über einen in einem Kraftfahrzeug üblicherweise vorgesehenen Kurbelwellensensor. Die Motorsteuerung 4 kann somit aus dieser absoluten Winkelposition und der relativen Winkelposition die tatsächli-

che und somit eine aktualisierte Winkelposition der Kurbelwelle ermitteln und schnellstmöglich einen in bezug auf die momentane Kurbelwellenposition optimierten Wiederstart zum Zeitpunkt t_2 , wobei die Position des Zeitpunktes t_2 in den Diagrammen a), b) und c) beispielhaft ist, veranlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Auslauferkennung einer Brennkraftmaschine (1), wobei die Brennkraftmaschine (1) mit einer als Starter/Generator fungierenden elektrischen Maschine (2) gekoppelt ist, wobei die elektrische Maschine (2) über eine Steuereinheit (5) angesteuert wird und wobei über eine der elektrischen Maschine (2) zugeordneten Sensoreinheit eine Drehzahl eines Rotors der elektrischen Maschine (2) ermittelt wird,

dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrische Maschine (2) über einen Riemtrieb (3) mit der Antriebswelle der Brennkraftmaschine (1) in Wirkverbindung steht, dass die Drehzahl der Antriebswelle der Brennkraftmaschine (1) über das Übersetzungsverhältnis des Riemetriebes (3) aus der Drehzahl des Rotors ermittelt wird und dass ein Auslauf der Brennkraftmaschine (1) erkannt wird, wenn die Drehzahl der Antriebswelle im Toleranzbereich von Null Umdrehungen pro Minute liegt.
2. Antriebsstrang mit einer Brennkraftmaschine (1), die mit einer als Starter/Generator fungierenden elektrischen Maschine (2) gekoppelt ist, wobei der elektrischen Maschine (2) eine Steuereinheit (5) zur Steuerung derselben und eine Sensoreinheit zur Ermittlung der Rotordrehzahl zugeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrische Maschine (2) über einen Riemtrieb (3) mit der Antriebswelle der Brennkraftmaschine (1) gekoppelt ist und das Mittel (4, 5) zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 vorgesehen sind.
3. Antriebsstrang nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
dass die der elektrischen Maschine (2) zugeordnete Sensoreinheit drei Hallsensoren umfasst, die in 120 Grad Winkeln koaxial an einem Stator der elektrischen Maschine (2) angeordnet sind.

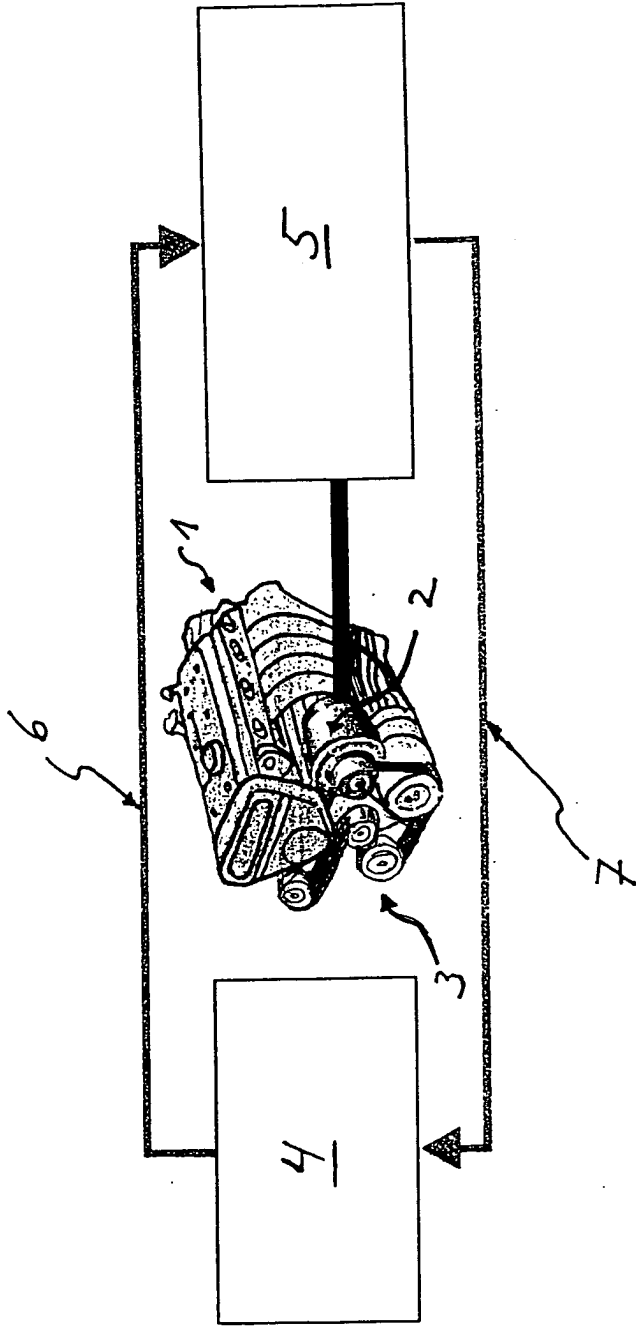


Fig. 1

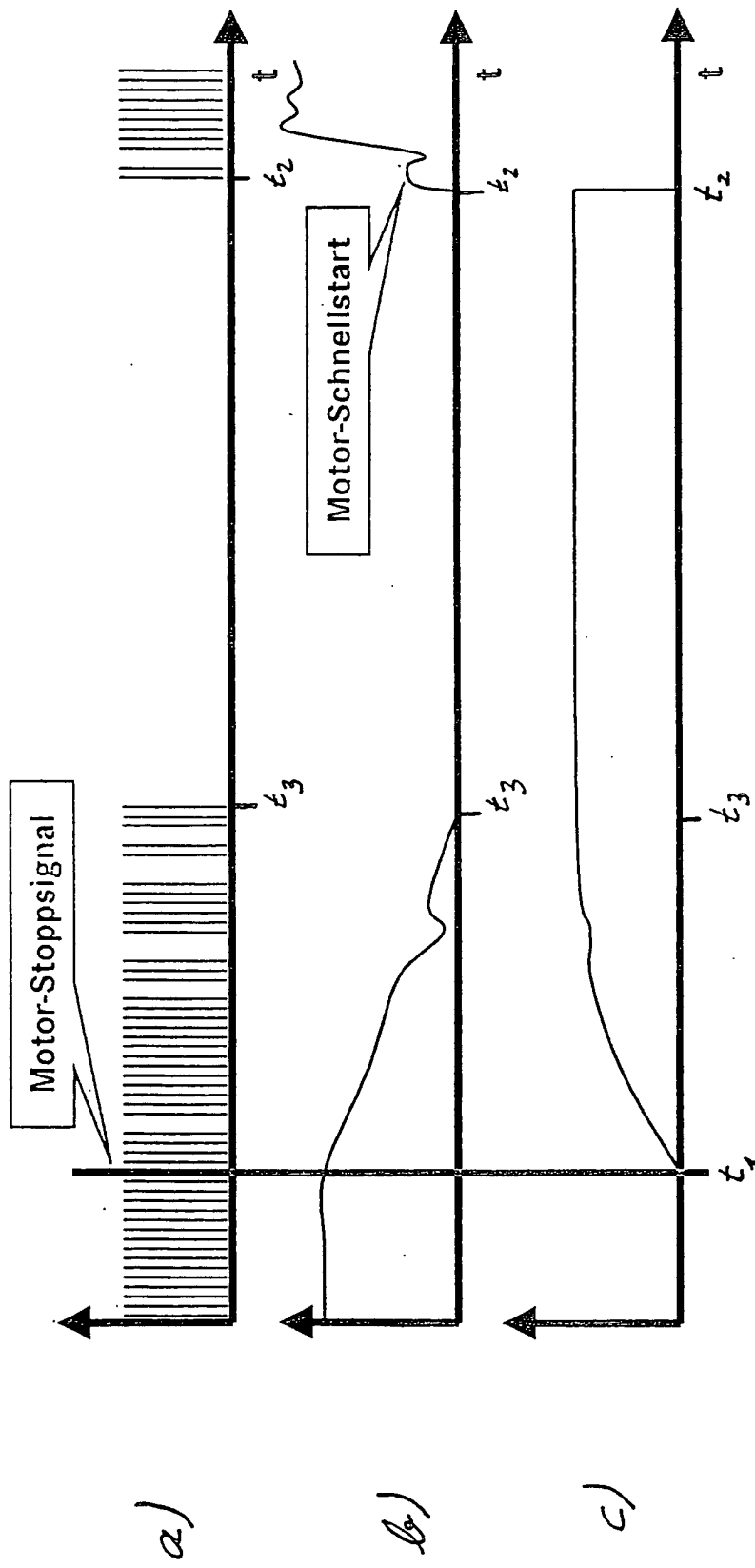


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	EP 1 344 919 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 17. September 2003 (2003-09-17) * Spalte 3, Zeile 41 - Spalte 5, Zeile 46 * * Abbildungen 1,2 *	1-3	F02D41/34 F02D41/04 F02N11/04
D,A	DE 100 62 985 A (ZF SACHS AG) 11. Juli 2002 (2002-07-11) * Zusammenfassung * * Spalte 7, Zeile 42 - Spalte 8, Zeile 35 * * Abbildung 1 *	1-3	
P,A	US 2004/153235 A1 (KATAOKA KENJI [JP] ET AL) 5. August 2004 (2004-08-05) * Zusammenfassung * * Seite 4, Absatz 0057 - Seite 5, Absatz 65 * * Abbildungen 1,2,5 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02D F02N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 2005	Prüfer Mallo Lopez, M
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	

3 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 02 7033

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.

27-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1344919	A	17-09-2003	US 2003176964 A1	18-09-2003
			EP 1344919 A2	17-09-2003

DE 10062985	A	11-07-2002	DE 10062985 A1	11-07-2002
			FR 2818315 A1	21-06-2002
			JP 2002213291 A	31-07-2002
			US 2002077740 A1	20-06-2002

US 2004153235	A1	05-08-2004	JP 2004232488 A	19-08-2004
			DE 102004004078 A1	09-09-2004
			FR 2850427 A1	30-07-2004

EPO FORM P0461

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