

(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
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

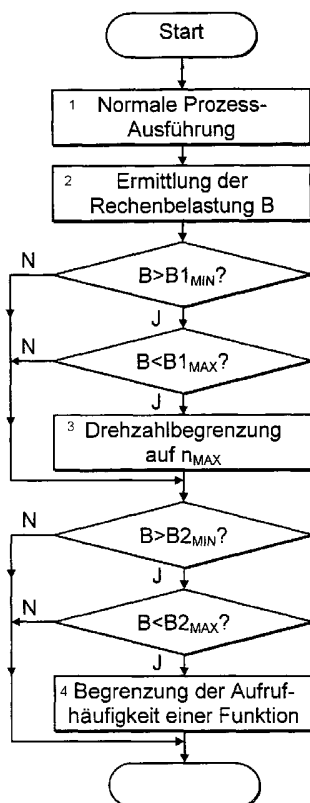
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/106830 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02D 41/26, 41/22, 31/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01952
- (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Juni 2003 (12.06.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 26 903.3 17. Juni 2002 (17.06.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PRZYMUSINSKI, Achim [DE/DE]; Dr.-Leo-Ritter-Str. 21, 93049 Regensburg (DE). QUEISSER, Frank [DE/DE]; Keilberger Schulweg 9, 93055 Regensburg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaat (national): US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPERATIONAL METHOD FOR A COMPUTER

(54) Bezeichnung: BETRIEBSVERFAHREN FÜR EINE RECHENEINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to an operational method for a computer, especially for a computer of a motor-control device for the control of an internal combustion engine, whereby the computational load (B) of the computer is determined. According to the invention, at least one calculating time-saving action and/or at least one calculating-capacity increasing action is carried out according to the computational load (B).

(57) Zusammenfassung: Betriebsverfahren für eine Recheneinheit, insbesondere für eine Recheneinheit eines Motorsteuergeräts zur Ansteuerung einer Brennkraftmaschine, wobei die Rechenbelastung (B) der Recheneinheit ermittelt wird. Es wird vorgeschlagen, dass in Abhängigkeit von der Rechenbelastung (B) der Recheneinheit mindestens eine rechenzeitsparende und/oder mindestens eine rechenkapazitätserhöhende Aktion durchgeführt wird.

- 1 EXECUTION OF NORMAL PROCESS
2 DETERMINATION OF COMPUTER LOAD B
3 ROTATIONAL SPEED LIMITATION AT n_{MAX}
4 LIMITATION OF THE CALL FREQUENCY OF A FUNCTION



WO 03/106830 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Betriebsverfahren für eine Recheneinheit

- 5 Die Erfindung betrifft ein Betriebsverfahren für eine Recheneinheit, insbesondere für eine Recheneinheit eines Motorsteuergeräts zur Ansteuerung einer Brennkraftmaschine, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.
- 10 Zur Steuerung von Brennkraftmaschinen werden Motorsteuergeräte mit einer elektronischen Recheneinheit eingesetzt, wobei mehrere Rechenprozesse im Rahmen eines Echtzeit-Betriebs ablaufen. Die Rechenbelastung der Recheneinheit schwankt hierbei im Betrieb in Abhängigkeit von dem Betriebszustand der
- 15 Brennkraftmaschine, so dass die Rechenkapazität der Recheneinheit eine Rechenzeitreserve aufweisen muss, um Überlastungen der Recheneinheit bei Belastungsspitzen zu verhindern.
- Nachteilig an dieser Vorhaltung einer Rechenzeitreserve ist
- 20 zum einen, dass die Rechenkapazität der Recheneinheit während des normalen Betriebs nicht voll ausgenutzt wird, so dass ein leistungsfähiger Prozessor bzw. eine hohe Taktrate erforderlich ist.
- 25 Zum anderen kann auch die Vorhaltung einer Rechenzeitreserve nicht völlig ausschließen, dass die Rechenkapazität der Recheneinheit bei extremen Belastungsspitzen überschritten wird, was zu Fehlfunktionen führen kann.
- 30 Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Betriebsverfahren für eine Recheneinheit zu schaffen, das mit möglichst geringen Rechenzeitreserven eine Überlastung der Recheneinheit möglichst sicher verhindert.
- 35 Die Aufgabe wird, ausgehend von einem bekannten Betriebsverfahren für eine Recheneinheit gemäß dem Oberbegriff des An-

spruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, die
5 Rechenbelastung der Recheneinheit zu ermitteln und in Abhängigkeit von der Rechenbelastung rechenzeitsparende Aktionen und/oder rechenkapazitätserhöhende Aktionen durchzuführen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die
10 rechenzeitsparenden Aktionen bzw. die rechenkapazitätserhöhenden Aktionen durchgeführt, wenn die Rechenbelastung einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet. Die Rechenbelastung wird hierbei also kontinuierlich oder in bestimmten Zeitabständen ermittelt und mit dem vorgegebenen Grenzwert vergli-
15 chen. Beim Überschreiten des Grenzwerts werden dann rechenzeitsparende und/oder rechenkapazitätserhöhende Maßnahmen durchgeführt, um eine Überlastung der Recheneinheit zu verhindern. Der vorgegebene Grenzwert kann beispielsweise bei 80% der maximalen Rechenkapazität der Recheneinheit liegen,
20 jedoch sind auch beliebige andere Grenzwerte möglich, die vorzugsweise im Bereich zwischen 50% und 95% liegen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden
25 in Abhängigkeit von der Rechenbelastung der Recheneinheit unterschiedliche rechenzeitsparende und/oder rechenkapazitätserhöhende Aktionen durchgeführt. Dies bietet den Vorteil eines sanfteren Ansprechens auf Belastungsspitzen, da mit zunehmender Rechenbelastung mehr Aktionen und/oder durchgreifende Aktionen durchgeführt werden, um die Rechenbelastung zu
30 senken bzw. die Rechenkapazität zu erhöhen. Beispielsweise können mehrere Grenzwerte für die Rechenbelastung definiert werden, bei deren Überschreiten jeweils unterschiedliche Aktionen durchgeführt werden. So kann bei einer Auslastung von 80% der maximalen Rechenkapazität zunächst eine relativ sanfte
35 Aktion zur Einsparung von Rechenzeit bzw. zur Erhöhung der Rechenkapazität durchgeführt werden. Bei einer Zunahme der Rechenbelastung auf 90% der maximalen Rechenkapazität kann

dann zusätzlich oder stattdessen eine weitere Aktion zur Einsparung von Rechenzeit bzw. zur Erhöhung der Rechenkapazität durchgeführt werden, wobei diese Aktion dann einen stärkeren Eingriff darstellt. Bei einer Auslastung von 95% kann dann
5 ein noch stärkerer Eingriff erfolgen, um eine Überlastung der Recheneinheit zu verhindern.

Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff von rechenzeitsparenden bzw. rechenkapazitätserhöhenden Aktionen ist
10 allgemein zu verstehen und umfasst beispielsweise technische Abläufe, Vorgänge, Prozesse, Tasks und Funktionen, die in der Recheneinheit oder dem Motorsteuergerät ablaufen.

In einer Variante der Erfindung besteht die rechenzeitsparende Aktion in der Verringerung bzw. Begrenzung der Drehzahl
15 der Brennkraftmaschine, die von der Recheneinheit angesteuert wird. Hierbei kann beispielsweise die Drehzahl der Kurbelwelle oder der Nockenwelle der Brennkraftmaschine begrenzt werden, jedoch kann sich diese rechenzeitsparende Aktion auch
20 auf die Drehzahl anderer Aggregate beziehen. Anstelle einer Drehzahlbegrenzung ist auch eine Verringerung der Drehzahl möglich. Eine derartige Verringerung bzw. Begrenzung der Drehzahl führt zu einer Einsparung von Rechenzeit, da die Rechenbelastung von Motorsteuergeräten üblicherweise mit der
25 Drehzahl zunimmt.

Eine andere Variante der Erfindung sieht dagegen vor, dass die Recheneinheit bestimmte Prozesse oder Funktionen regelmäßig mit einer bestimmten Wiederholrate ausführt, wobei die
30 rechenzeitsparende Aktion darin besteht, die Aufrufhäufigkeit der Funktionen bzw. Prozessen zu verringern. Beispielsweise kann die Recheneinheit einen Abfrageprozess zur Abfrage bestimmter Signalzustände in regelmäßigen Abständen wiederholen. Zum Einsparen von Rechenzeit kann ein derartiger Prozess
35 seltener aufgerufen werden.

In einer weiteren Variante der Erfindung besteht die Aktion zum Einsparen von Rechenzeit dagegen in dem Aufruf von Funktionen bzw. Prozessen mit einer eingeschränkten Funktionalität anstelle von Funktionen bzw. Prozessen mit einer umfassenderen Funktionalität. Beispielsweise kann ein Abfrageprozess zur Erfassung von Signalzuständen eine Vielzahl von Signalen abfragen, sofern die Funktionalität nicht eingeschränkt. In einer Variante mit eingeschränkter Funktionalität kann der Abfrageprozess dagegen nur die wirklich wichtigen Signale mit einer großen zeitlichen Dynamik abfragen, wohingegen die anderen Signale zur Einsparung von Rechenzeit nicht abgefragt werden.

Darüber hinaus kann die rechenzeitsparende Aktion auch darin bestehen, eine rechenzeitoptimierte Funktion anstelle einer herkömmlichen Funktion aufzurufen, die hinsichtlich ihrer Rechenzeit nicht optimiert wurde. Die Rechenzeitoptimierung einer Funktion kann bei einem Abfrageprozess beispielsweise durch eine Verringerung der Messauflösung erreicht werden.

Ferner kann als rechenzeitsparende Aktion auch vorgesehen werden, dass rechenzeitoptimierte Parametersätze verwendet werden. So kann der Betrieb des Motorsteuergeräts bzw. der Recheneinheit durch Parametersätze festgelegt werden, die eine Reduktion der Rechenbelastung ermöglichen.

Die vorstehend beschriebenen Aktionen zur Einsparung von Rechenzeit können in Abhängigkeit von der aktuellen Rechenbelastung der Recheneinheit allein oder in beliebiger Kombination miteinander durchgeführt werden.

Darüber hinaus können die einzelnen Aktionen auch zeitlich gestaffelt nacheinander erfolgen.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten oder werden nachstehend zusammen mit

der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

5 Figur 1a und 1b ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens in Form eines Flussdiagramms.

Das in den Figuren 1a und 1b dargestellte Flussdiagramm verdeutlicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens für eine Recheneinheit eines Motorsteuergeräts zur Ansteuerung einer Brennkraftmaschine.

Hierbei wird in einer Schleife wiederholt ein Prozess ausgeführt, der nur schematisch dargestellt ist und sämtliche Funktionen zur Ansteuerung der Brennkraftmaschine umfasst, wie beispielsweise Signalerfassung, -verarbeitung, -speicherung und -ausgabe.

Weiterhin wird in der Schleife mittels herkömmlicher Verfahren die Rechenbelastung B der Recheneinheit ermittelt, um einer Überlastung der Recheneinheit rechtzeitig entgegenzuwirken.

Anschließend wird die ermittelte Rechenbelastung B dann mit vorgegebenen Grenzwerten verglichen, um in Abhängigkeit von der Rechenbelastung B dann unterschiedliche Aktionen zur Einsparung von Rechenzeit durchzuführen.

Eine dieser Aktionen besteht in der Begrenzung der Drehzahl der Brennkraftmaschine. Hierzu wird die Rechenbelastung B mit einem vorgegebenen unteren Grenzwert B_{MIN} und einem vorgegebenen oberen Grenzwert B_{MAX} verglichen. Falls die Rechenbelastung B der Recheneinheit innerhalb dieses Wertebereichs $B_{\text{MIN}} \dots B_{\text{MAX}}$ liegt, so gibt die Recheneinheit ein Signal aus, das die Drehzahl der Brennkraftmaschine begrenzt, wodurch die Rechenbelastung der Recheneinheit verringert wird.

Eine weitere Aktion zur Verringerung der Rechenbelastung besteht darin, die Aufrufhäufigkeit von bestimmten regelmäßig ablaufenden Funktionen zu verringern. Hierzu wird die Rechenbelastung B mit einem vorgegebenen unteren Grenzwert $B_{2\text{MIN}}$ und
5 einem vorgegebenen oberen Grenzwert $B_{2\text{MAX}}$ verglichen. Falls die Rechenbelastung B der Recheneinheit innerhalb dieses Wertebereichs $B_{2\text{MIN}} \dots B_{2\text{MAX}}$ liegt, so wird die Aufrufhäufigkeit der Funktionen verringert, um die Rechenbelastung zu verringern.

10 Darüber hinaus kann die Rechenbelastung auch durch die Einschränkung der Funktionalität von bestimmten Prozessen oder Funktionen verringert werden. Hierzu wird die Rechenbelastung B mit einem vorgegebenen unteren Grenzwert $B_{3\text{MIN}}$ und einem vorgegebenen oberen Grenzwert $B_{3\text{MAX}}$ verglichen. Falls die
15 Rechenbelastung B der Recheneinheit innerhalb dieses Wertebereichs $B_{3\text{MIN}} \dots B_{3\text{MAX}}$ liegt, so wird die Funktionalität eines oder mehrerer Funktionen oder Prozesse eingeschränkt.

20 Weiterhin kann die Rechenbelastung dadurch verringert werden, dass eine rechenzeitoptimierte Funktion verwendet wird. Hierzu wird die Rechenbelastung B mit einem vorgegebenen unteren Grenzwert $B_{4\text{MIN}}$ und einem vorgegebenen oberen Grenzwert $B_{4\text{MAX}}$ verglichen. Falls die Rechenbelastung B der Recheneinheit innerhalb dieses Wertebereichs $B_{4\text{MIN}} \dots B_{4\text{MAX}}$ liegt, so wird eine
25 rechenzeitoptimierte Funktion bzw. ein rechenzeitoptimierter Prozess aufgerufen, um die Rechenbelastung zu verringern.

Schließlich besteht auch die Möglichkeit, rechenzeitoptimierte Parametersätze zu verwenden, um Rechenzeit einzusparen.
30 Hierzu wird die Rechenbelastung B mit einem vorgegebenen unteren Grenzwert $B_{5\text{MIN}}$ und einem vorgegebenen oberen Grenzwert $B_{5\text{MAX}}$ verglichen. Falls die Rechenbelastung B der Recheneinheit innerhalb dieses Wertebereichs $B_{5\text{MIN}} \dots B_{5\text{MAX}}$ liegt, so
35 wird zur Steuerung des Betriebs ein rechenzeitoptimierter Parametersatz verwendet.

Die vorstehend beschriebenen Aktionen zur Einsparung von Rechenzeit können in Abhängigkeit von der aktuellen Rechenbelastung gestaffelt durchgeführt werden, indem die Grenzwerte $B_{1\text{MIN}}$, $B_{1\text{MAX}}$, $B_{2\text{MIN}}$, $B_{2\text{MAX}}$, $B_{3\text{MIN}}$, $B_{3\text{MAX}}$, $B_{4\text{MIN}}$, $B_{4\text{MAX}}$, $B_{5\text{MIN}}$ und $B_{5\text{MAX}}$ entsprechend festgelegt werden. Dies bietet den Vorteil, dass die Rechenzeitverringerung nicht abrupt einsetzt und trotzdem eine Überlastung der Recheneinheit sicher verhindert wird.

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Patentansprüche

1. Betriebsverfahren für eine Recheneinheit, insbesondere für eine Recheneinheit eines Motorsteuergeräts zur Ansteuerung einer Brennkraftmaschine, wobei die Rechenbelastung (B) der Recheneinheit ermittelt wird,
5
dadurch gekennzeichnet,
dass in Abhängigkeit von der Rechenbelastung (B) der Recheneinheit mindestens eine rechenzeitparende und/oder mindestens eine rechenkapazitätserhöhende Aktion durchgeführt wird.
10
2. Betriebsverfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die rechenzeitparende Aktion und/oder die rechenkapazitätserhöhende Aktion durchgeführt wird, wenn die Rechenbelastung (B) der Recheneinheit einen vorgegebenen Grenzwert ($B_{1\text{MIN}}$, $B_{2\text{MIN}}$, $B_{3\text{MIN}}$, $B_{4\text{MIN}}$, $B_{5\text{MIN}}$) überschreitet.
15
3. Betriebsverfahren nach Anspruch 2,
20
dadurch gekennzeichnet,
dass in Abhängigkeit von der Rechenbelastung (B) der Recheneinheit unterschiedliche rechenzeitparende und/oder unterschiedliche rechenkapazitätserhöhende Aktion durchgeführt werden.
25
4. Betriebsverfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die rechenzeitparende Aktion eine Absenkung oder Begrenzung der Drehzahl der Brennkraftmaschine umfasst.
30
5. Betriebsverfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
35
dass die Recheneinheit eine Rechenfunktion mit einer vorgegebenen Wiederholungsrate ausführt, wobei die rechenzeitparen-

de Aktion eine Begrenzung oder Verringerung der Wiederholungsrate umfasst.

6. Betriebsverfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die rechenzeitparende Aktion einen Aufruf einer Rechenfunktion mit einer eingeschränkten Funktionalität anstelle einer Rechenfunktion mit einer umfassenden Funktionalität umfasst.
10

7. Betriebsverfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
15 dass die rechenzeitparende Aktion einen Aufruf einer rechenzeitoptimierten Rechenfunktion umfasst.

8. Betriebsverfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die rechenzeitparende Aktion die Verwendung mindestens eines rechenzeitoptimierten Parametersatzes umfasst.

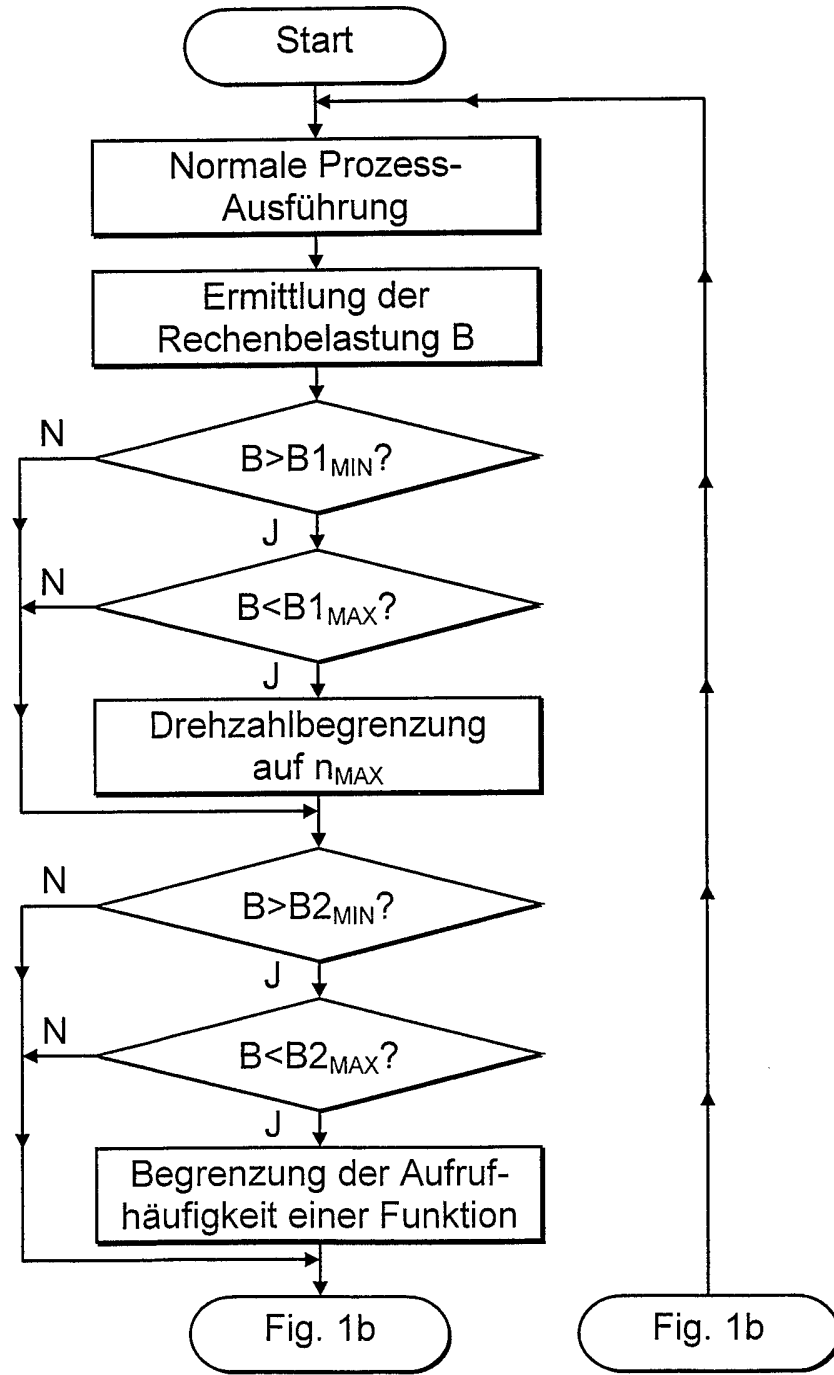


Fig. 1a

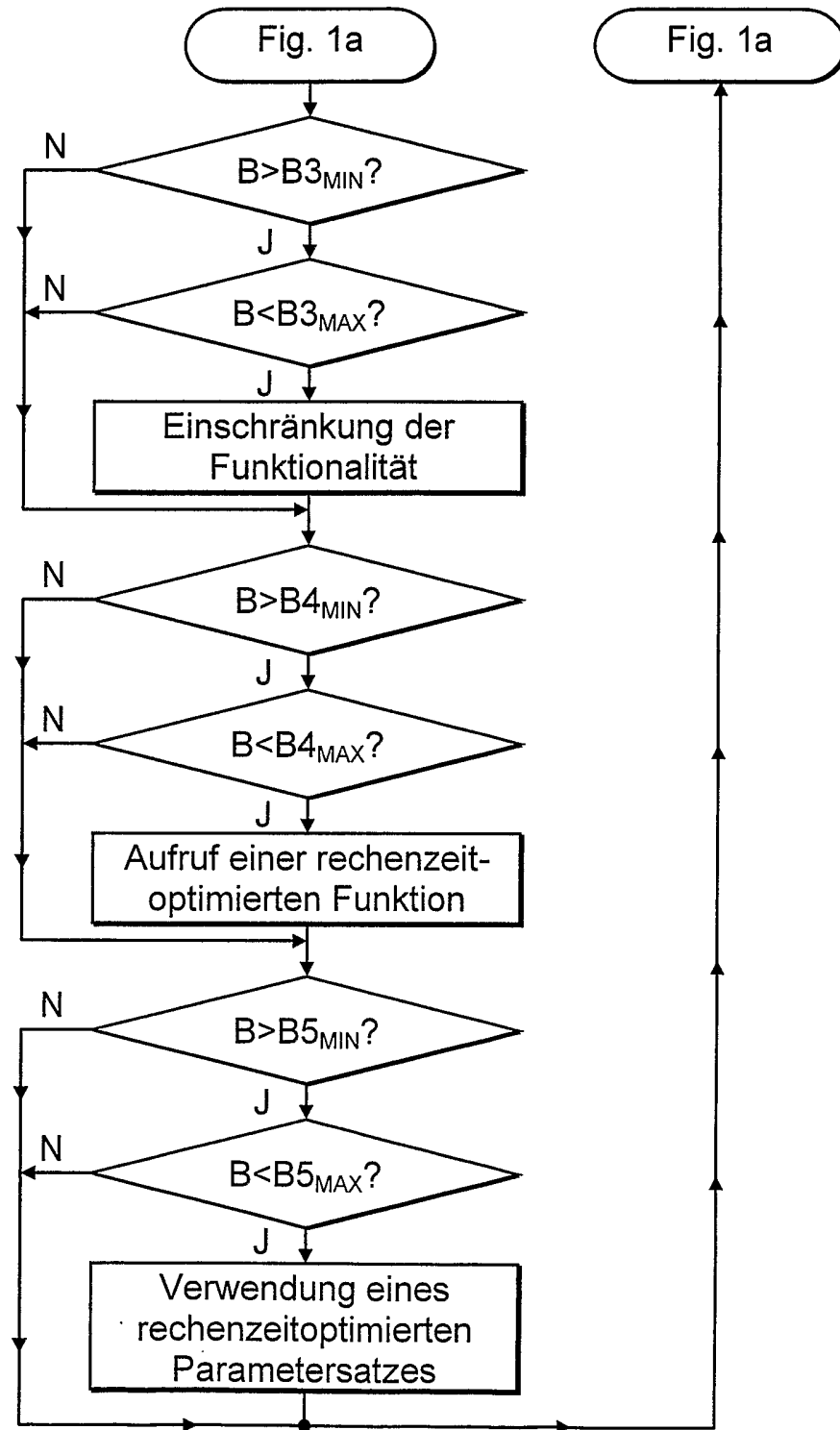


Fig. 1b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internat Application No
 PCT/DE 03/01952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02D41/26 F02D41/22 F02D31/00		
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) IPC 7 F02D G06F		
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, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 34104 A (BOSCH GMBH ROBERT ;TISCHER CHRISTIAN (DE); MOCKEN THOMAS (DE); RIE) 8 July 1999 (1999-07-08) abstract	1-3,5,6
Y	claims	4,7,8
X	US 5 544 054 A (MINOWA TOSHIMICHI ET AL) 6 August 1996 (1996-08-06) abstract column 3, line 35 -column 4, line 22 claims	1-3
X	US 4 337 513 A (FURUHASHI TOSHIO) 29 June 1982 (1982-06-29) column 1, line 36 -column 2, line 17 claims	1-3,5,6
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 11 November 2003		Date of mailing of the international search report 21/11/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Libeaut, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internation Application No
PCT/DE 03/01952

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 06, 31 July 1995 (1995-07-31) & JP 07 063108 A (NIPPONDENSO CO LTD), 7 March 1995 (1995-03-07) abstract -----	1,2,7
Y	GB 2 287 802 A (LUCAS IND PLC) 27 September 1995 (1995-09-27) page 23, paragraph 3 -----	4
Y	EP 0 625 635 A (WEBER SRL) 23 November 1994 (1994-11-23) column 4, line 54 -column 5, line 14 -----	7,8
A	EP 0 360 528 A (HONDA MOTOR CO LTD ;MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)) 28 March 1990 (1990-03-28) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01952

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9934104	A	08-07-1999	DE 19757875 A1	15-07-1999
			WO 9934104 A1	08-07-1999
			DE 59809297 D1	18-09-2003
			EP 1042599 A1	11-10-2000
			JP 2002500310 T	08-01-2002
			US 6438485 B1	20-08-2002
US 5544054	A	06-08-1996	JP 3111752 B2	27-11-2000
			JP 7009887 A	13-01-1995
US 4337513	A	29-06-1982	JP 1431431 C	24-03-1988
			JP 55134719 A	20-10-1980
			JP 62039260 B	21-08-1987
			JP 55161926 A	16-12-1980
			DE 3072043 D1	19-11-1987
			EP 0017219 A2	15-10-1980
JP 07063108	A	07-03-1995	NONE	
GB 2287802	A	27-09-1995	NONE	
EP 0625635	A	23-11-1994	IT 1266351 B1	27-12-1996
			DE 69404750 D1	11-09-1997
			DE 69404750 T2	11-12-1997
			EP 0625635 A1	23-11-1994
			ES 2106406 T3	01-11-1997
EP 0360528	A	28-03-1990	JP 2034208 C	19-03-1996
			JP 2086943 A	27-03-1990
			JP 7065540 B	19-07-1995
			DE 68901075 D1	30-04-1992
			EP 0360528 A2	28-03-1990
			US 5095437 A	10-03-1992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F02D41/26 F02D41/22 F02D31/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F02D G06F

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, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99 34104 A (BOSCH GMBH ROBERT ;TISCHER CHRISTIAN (DE); MOCKEN THOMAS (DE); RIE) 8. Juli 1999 (1999-07-08) Zusammenfassung	1-3,5,6
Y	Ansprüche	4,7,8
X	US 5 544 054 A (MINOWA TOSHIMICHI ET AL) 6. August 1996 (1996-08-06) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 35 -Spalte 4, Zeile 22 Ansprüche	1-3
X	US 4 337 513 A (FURUHASHI TOSHIO) 29. Juni 1982 (1982-06-29) Spalte 1, Zeile 36 -Spalte 2, Zeile 17 Ansprüche	1-3,5,6
	-/--	



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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. November 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Libeaut, L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 06, 31. Juli 1995 (1995-07-31) & JP 07 063108 A (NIPPONDENSO CO LTD), 7. März 1995 (1995-03-07) Zusammenfassung -----	1,2,7
Y	----- GB 2 287 802 A (LUCAS IND PLC) 27. September 1995 (1995-09-27) Seite 23, Absatz 3 -----	4
Y	----- EP 0 625 635 A (WEBER SRL) 23. November 1994 (1994-11-23) Spalte 4, Zeile 54 -Spalte 5, Zeile 14 -----	7,8
A	----- EP 0 360 528 A (HONDA MOTOR CO LTD ;MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)) 28. März 1990 (1990-03-28) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/01952

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9934104	A	08-07-1999	DE 19757875 A1	15-07-1999
			WO 9934104 A1	08-07-1999
			DE 59809297 D1	18-09-2003
			EP 1042599 A1	11-10-2000
			JP 2002500310 T	08-01-2002
			US 6438485 B1	20-08-2002
US 5544054	A	06-08-1996	JP 3111752 B2	27-11-2000
			JP 7009887 A	13-01-1995
US 4337513	A	29-06-1982	JP 1431431 C	24-03-1988
			JP 55134719 A	20-10-1980
			JP 62039260 B	21-08-1987
			JP 55161926 A	16-12-1980
			DE 3072043 D1	19-11-1987
			EP 0017219 A2	15-10-1980
JP 07063108	A	07-03-1995	KEINE	
GB 2287802	A	27-09-1995	KEINE	
EP 0625635	A	23-11-1994	IT 1266351 B1	27-12-1996
			DE 69404750 D1	11-09-1997
			DE 69404750 T2	11-12-1997
			EP 0625635 A1	23-11-1994
			ES 2106406 T3	01-11-1997
EP 0360528	A	28-03-1990	JP 2034208 C	19-03-1996
			JP 2086943 A	27-03-1990
			JP 7065540 B	19-07-1995
			DE 68901075 D1	30-04-1992
			EP 0360528 A2	28-03-1990
			US 5095437 A	10-03-1992