(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
12. November 2009 (12.11.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/135732 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 41/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/053728

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. März 2009 (30.03.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102008001571.7 6. Mai 2008 (06.05.2008) 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)*: **ZU, Yanqi** [CN/DE]; Platanenstr. 59/2, 71665 Vaihingen (Enz) (DE). **SCHEMPP, Stefan** [DE/DE]; Lange Str. 30, 73249 Wernau (DE). **DANIC, Michael** [FR/DE]; Kaerntner Str. 49, 70469 Stuttgart-Feuerbach (DE). **BITZER, Matthias** [DE/DE]; Adalbert-Stifter-Weg 4, 71116 Gaertringen (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: METHOD AND DEVICE FOR MONITORING A PIEZOELECTRIC ACTUATOR

(54) **Bezeichnung**: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG EINES PIEZOAKTORS

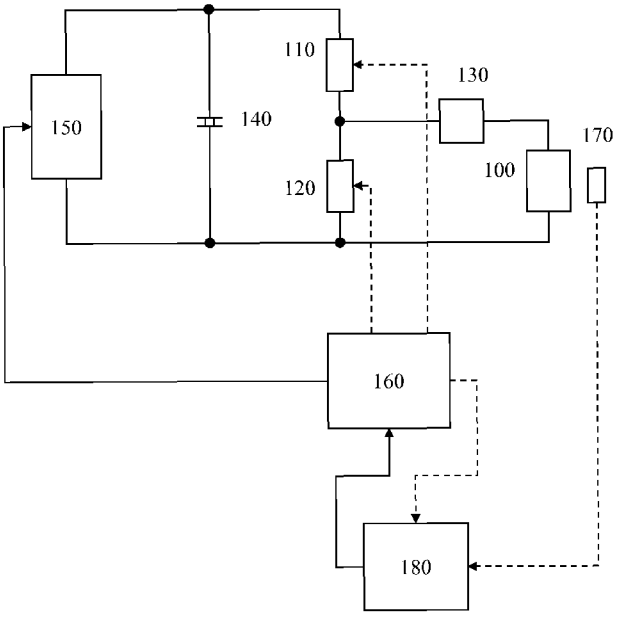


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention describes a device and a method for monitoring a piezoelectric actuator. It is checked whether a discharge time assumes an inadmissible value, whether the voltage at the piezoelectric actuator assumes an inadmissible value and whether a fault signal is present. A short circuit of a battery switch is detected if the three conditions are met.

(57) **Zusammenfassung**: Es werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung eines Piezoaktors beschrieben. Es wird überprüft, ob eine Entladezeit einen unzulässigen Wert annimmt, ob die Spannung an dem Piezoaktor einen unzulässigen Wert annimmt und ob ein Fehlersignal vorliegt. Bei Erfülltsein der drei Bedingungen wird ein Kurzschluss eines Ladeschalters erkannt.

WO 2009/135732 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Titel

Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung eines Piezoaktors

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung oder einem Verfahren nach Gattung der unabhängigen Ansprüche.

Aus der DE 197 33 560 ist ein Verfahren zum Laden und Entladen eines piezoelektrischen Elements bekannt. Der das piezoelektrische Element ladende Ladestrom bzw. der das piezoelektrische Element entladende Entladestrom wird über ein induktive Eigenschaften aufweisendes Bauelement geführt. Dabei wird ein nicht ordnungsgemäßes piezoelektrisches Element erkannt, wenn der ermittelte zeitliche Verlauf und/oder der Fortschritt des Ladens und/oder Entladens von einem bestimmungsgemäßen Verlauf und/oder Fortschritt abweicht.

Der Ladeschalter und der zugehörige Entladeschalter sind wichtige Bauteile einer entsprechenden Vorrichtung zur Ansteuerung eines piezoelektrischen Elements. Bei jeder Ansteuerung werden die beiden Schalter betätigt. Defekte eines solchen Schalters sind problematisch. Besonders problematisch ist ein Fehler, bei dem der Ladeschalter kurzgeschlossen ist bzw. in seiner eingeschalteten Position verbleibt. Besonders problematisch ist dieser Fehler, wenn gleichzeitig ein Fehler des Entladeschalters auftritt und dieser in seinem geöffneten Zustand verbleibt. In diesem Fall liegt die komplette Bufferspannung am Stecker des Steuergeräts bzw. am Piezoaktor an. Ein solcher Fehler muss in jedem Fall sicher erkannt werden. Insbesondere muss dieser Fehler auch im laufenden Betrieb ständig erkannt werden.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche hat den Vorteil, dass ein Fehler des Piezoaktors bzw. seiner Ansteuerschaltung sicher erkannt werden kann. Dadurch, dass drei Bedingungen überprüft werden, kann ein entsprechender Fehler sicher erkannt und entsprechende Notmaßnahmen eingeleitet werden. Des Weiteren ist durch die Überprüfung von drei Bedingungen möglich, diesen Fehler von anderen Fehlern zu unterscheiden. Besonders vorteilhaft ist, wenn überprüft wird, ob die Spannung an dem Piezoaktor einen unzulässigen Wert annimmt, dass überprüft wird, ob ein Fehlersignal vorliegt, und dass überprüft wird, dass die Entladezeit einen unzulässigen Wert annimmt.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im unabhängigen Anspruch angegebenen Vorrichtungen möglich.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen
Figur 1 ein Blockdiagramm der wesentlichen Elemente einer Schaltung zum Ansteuern eines Piezoaktors,
und Figur 2 und 3 verschiedene über Zeit aufgetragenen Signale.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 sind die wesentlichen Elemente einer Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Piezoaktors dargestellt. Der Piezoaktor ist mit 100 bezeichnet. Der erste Anschluss des Piezoaktors steht zum Einen mit einem Ladeschalter 110 und einem Entladeschalter 120 in Verbindung. Der gemeinsame Punkt zwischen dem Ladeschalter 110 und dem Entladeschalter 120 ist dabei vorzugswei-

se über eine Induktivität 130 mit dem ersten Anschluss des Piezoaktors 100 verbunden. Der von dem gemeinsamen Punkt abgewandte Anschluss des Ladeschalters 110 ist mit einem ersten Anschluss eines Bufferkondensators 140 verbunden. Der zweite Anschluss des Entladeschalters 120, der von dem gemeinsamen Punkt abgewandt ist, ist mit dem zweiten Anschluss des Bufferkondensators 140 verbunden. Die beiden Anschlüsse des Bufferkondensators 140 sind mit einem Wandler 150 verbunden. Die Ladeschalter und Entladeschalter werden von einem Endstufenbaustein 160 angesteuert. Des Weiteren ist ein Spannungserfassungsmittel 170 vorgesehen, das die am Piezoaktor 100 anliegende Spannung erfasst. Dieses beaufschlagt eine Überwachungseinheit 180 mit einem entsprechenden Signal. Ferner wertet die Überwachung 180 ein Ausgangssignal des Endstufenbausteins 160 aus.

Die in Figur 1 dargestellte Schaltung dient zur Ansteuerung eines Piezoaktors. Durch entsprechende Abwandlung der Schaltung kann diese Schaltung auch zur Ansteuerung von mehreren Piezoaktoren verwendet werden. Insbesondere ist vorgesehen, das auch für mehrere Piezoaktoren lediglich ein Lade-/Entladeschalter und eine Induktivität 130 vorgesehen ist. In diesem Fall werden die anzusteuernden Piezoaktoren durch entsprechende Schaltmittel, insbesondere durch sogenannte Auswahlschalter ausgewählt.

Bei einer Ausgestaltung kann auch vorgesehen sein, dass mehrere Piezoaktoren zu einer Bank zusammengefasst werden und jeweils für mehrere Piezoaktoren die entsprechend dargestellten Bauelemente vorgesehen sind.

Diese Einrichtung arbeitet nun wie folgt. Der Wandler 150 lädt den Bufferkondensator 140 auf eine bestimmte Spannung auf. Durch Ansteuerung des Ladeschalters wird der Piezoaktor 100 auf eine vorgegebene Spannung aufgeladen. Erreicht die Spannung am Piezoaktor 100 die vorgegebene Spannung, so wird der Ladevorgang beendet und der Ladeschalter bleibt üblicherweise in seinem geöffneten Zustand. Soll der Piezoaktor entladen werden, so wird der Entladeschalter entsprechend angesteuert und der Piezoaktor wird ebenfalls über die Induktivität 130 und den Entladeschalter 120 entladen. Hierzu werden die Lade- und Entladeschalter sowie die weiteren nicht dargestellten Schalter, wie Auswahlschalter, von dem Endstufenbaustein 160 angesteuert.

Der Spannungsverlauf eines fehlerfreien Betriebs ist in Figur 3 beispielhaft dargestellt. Zum Zeitpunkt T1 beginnt der Ladevorgang des Piezoaktors. Zum Zeitpunkt T2 erreicht die Spannung am Piezoaktor einen vorgegebenen Wert. Zu diesem Zeitpunkt endet der Ladevorgang. Üblicherweise wird die Zeitdauer zwischen dem Zeitpunkt T1 und dem Zeitpunkt T2 als Ladezeit bezeichnet. Bis zum Zeitpunkt T3 fällt die Spannung am Piezoaktor auf den Wert US ab. Zum Zeitpunkt T3 endet die Ansteuerung des Piezoaktors und durch Betätigen des Entladeschalters 120 fällt die Spannung bis zum Zeitpunkt T4 auf Null ab. Die Zeitdauer zwischen dem Zeitpunkt T3 und T4 wird üblicherweise als Entladezeit bezeichnet.

Tritt nun ein Kurzschluss im Ladeschalter auf, steigt die Spannung während des Ladevorganges wesentlich schneller und auf einen höheren Wert an. Insbesondere steigt die Spannung am Piezoaktor auf den Wert der Spannung am Bufferkondensator UB an. Ist diese Spannung erreicht, so verbleibt die Spannung am Piezoaktor auf diesem Wert. Ein Entladen ab dem Zeitpunkt T3 ist insbesondere bei einem zusätzlichen Defekt des Entladeschalters, der in einer offenen Position verbleibt, nicht mehr möglich.

Dies hat zur Folge, dass eine Entladezeit nicht mehr gemessen werden kann bzw. einen sehr großen Wert annimmt. Des Weiteren ist die erfasste Spannung zum Zeitpunkt T2 wesentlich größer als der übliche Wert.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass im Wesentlichen drei Größen ausgewertet werden. Zum Einen wird überprüft, ob die Entladezeit, die vorzugsweise über ein vom Endstufenbaustein 160 bereitgestelltes Signal, das von der Überwachungseinheit 180 gemessen wird, und der Zeitdauer zwischen dem Beginn des Entladevorgangs und dem Ende des Entladevorgangs entspricht, bei dem die Spannung am Piezoaktor ihren Abschaltwert erreicht. Dieser Wert der Entladezeit wird üblicherweise von dem Endstufenbaustein auf einen festgelegten Wert gesetzt, der dann von dem Endstufenbaustein ausgegeben wird, wenn die Entladezeit nicht gemessen werden kann. In der Überwachungseinheit 180 wird zur Fehlerüberwachung die Entladezeit mit einem Schwellenwert verglichen. Des Weiteren wird die Spannung, die am Piezoaktor anliegt, vorzugsweise zum Zeit-

punkt T2 mit einem vorgegebenen Wert verglichen. Dieser vorgegebene Wert liegt im Bereich oberhalb der üblichen Sollabschaltspannung. Ist dieser Wert wesentlich größer als dieser vorgegebene Wert, so wird eine zweite Bedingung als vorliegend erkannt.

Üblicherweise ist vorgesehen, dass der Endstufenbaustein 160 eine Diagnose der Einrichtung durchführt. Hierzu ist vorgesehen, dass verschiedene Spannungs- und Stromwerte erfasst werden und bei einer Unplausibilität ein Fehler der Anordnung erkannt wird. In diesem Fall wird ein Fehlerbit gesetzt. Als dritte Bedingung wird überprüft, ob dieses Fehlerbit gesetzt ist.

Liegen alle diese drei Bedingungen vor, so wird ein Fehler erkannt, der anzeigt, dass der Ladeschalter in seinem geschlossenen Zustand verblieben ist bzw. dass ein Kurzschluss des Ladeschalters vorliegt. Dadurch, dass drei Bedingungen überprüft werden, ist eine Verwechslung mit anderen Defekten ausgeschlossen. Ist ein solcher Fehler erkannt, so wird von der Überwachung 180 über den Entstufenbaustein der Wandler 150 derart angesteuert, dass ein weiteres Aufladen des Bufferkondensators 140 unterbleibt und vorzugsweise wird der Bufferkondensator bei Vorliegen eines solchen Fehlers entladen. Mit dieser Maßnahme wird ein sicherer Betriebszustand der Einrichtung erreicht.

Bei Ansteuereinrichtungen, bei denen zwei Wandler und zwei Bufferkondensatoren sowie zwei Endstufenbausteine vorgesehen sind, ist in diesem Fall noch ein Notfahrbetrieb dahingehend nötig, dass nur der Wandler abgeschaltet wird, der den als defekt erkannten Ladeschalter ansteuert. In diesem Fall ist ein Notfahrbetrieb mit reduzierter Anzahl der Zylinder der Brennkraftmaschine möglich.

Ansprüche

1. Verfahren zur Überwachung eines Piezoaktors, dadurch gekennzeichnet, dass überprüft wird, ob eine Entladezeit einen unzulässigen Wert annimmt, dass überprüft wird, ob die Spannung an dem Piezoaktor einen unzulässigen Wert annimmt und dass überprüft wird, ob ein Fehlersignal vorliegt, wobei bei Erfülltsein der drei Bedingungen ein Kurzschluss eines Ladeschalters erkannt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass überprüft wird, ob die Entladezeit größer als ein Schwellenwert ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass überprüft wird, ob die Spannung zu einem bestimmten Zeitpunkt größer als ein Schwellenwert ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu einem Zeitpunkt, bei dem der Ladevorgang des Piezoaktors im fehlerfreien Fall beendet ist, überprüft wird, ob die Spannung größer als ein Schwellenwert ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass überprüft wird, ob ein Endstufenbaustein ein Fehlersignal abgibt.

6. Vorrichtung zur Überwachung eines Piezoaktors, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel vorgesehen sind, die überprüfen, ob eine Entladezeit einen unzulässigen Wert annimmt, ob die Spannung an dem Piezoaktor einen unzulässigen Wert annimmt und ob ein Fehlersignal vorliegt, und die bei Erfülltsein der drei Bedingungen ein Kurzschluss eines Ladeschalters erkennen.

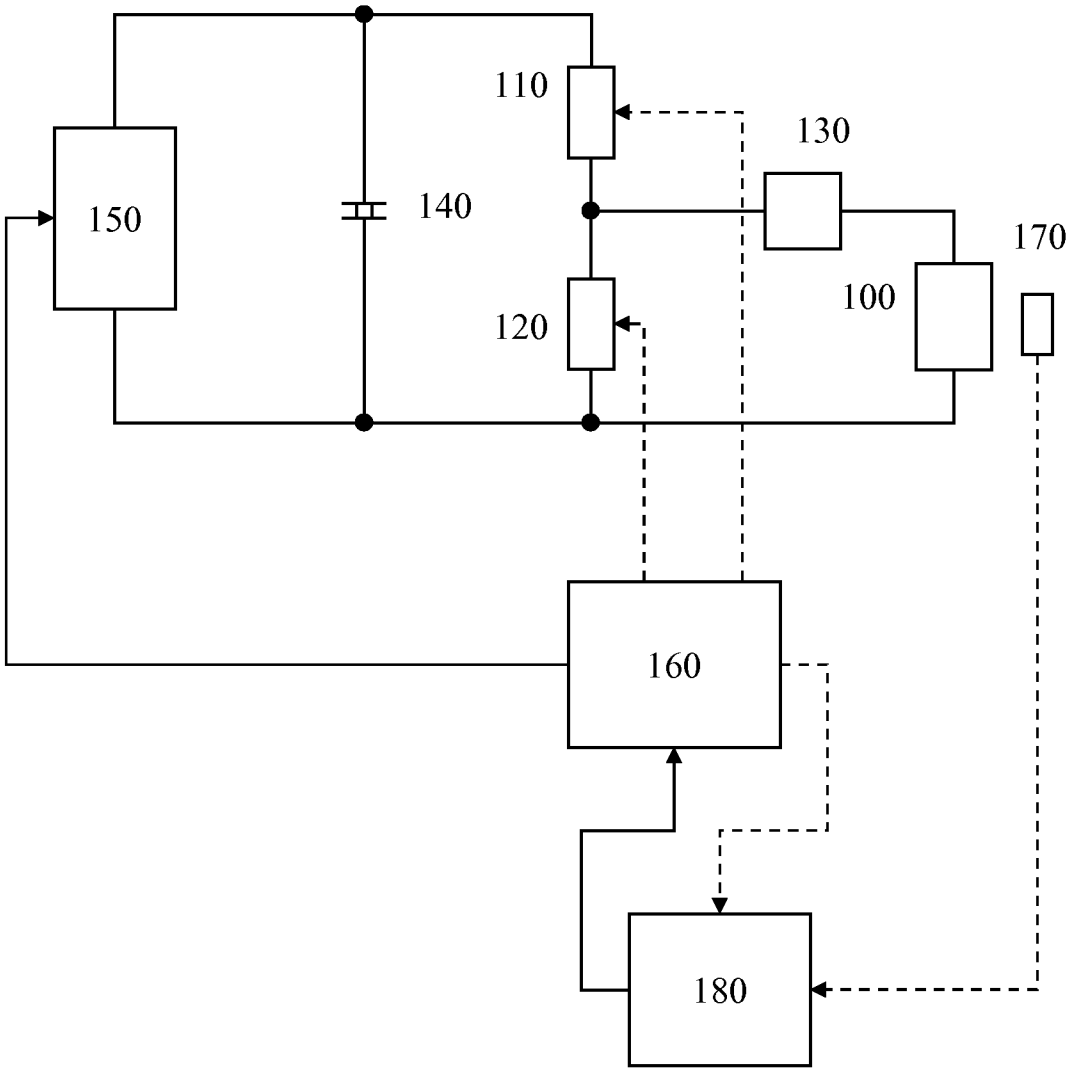


Fig. 1

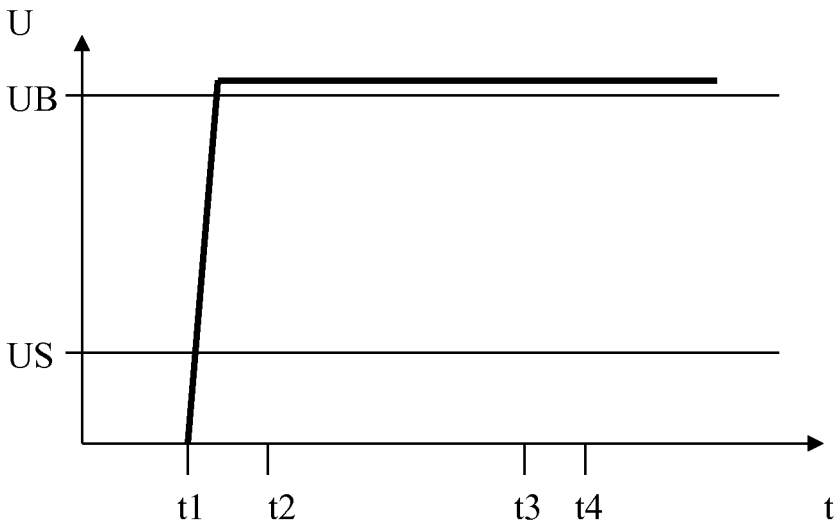


Fig. 2

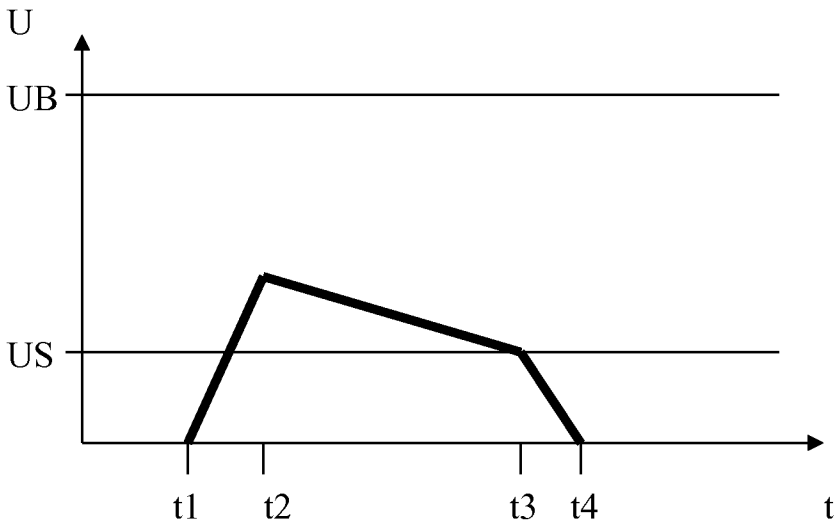


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/053728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D41/22

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)
H01L F02D

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 Y	DE 102 56 331 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17 June 2004 (2004-06-17) paragraph [0013] - paragraph [0024]	1-3,6 4,5
X	US 6 384 512 B1 (MAEDA SHINICHI [JP]) 7 May 2002 (2002-05-07) the whole document	1-3,6
X	DE 199 10 388 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21 September 2000 (2000-09-21) column 2, line 31 - line 43	1-3,6
Y	US 2007/227506 A1 (PERRYMAN LOUISA [GB] ET AL) 4 October 2007 (2007-10-04) paragraph [0134]	4
Y	DE 10 2004 054372 B3 (SIEMENS AG [DE]) 14 June 2006 (2006-06-14) paragraph [0032]	5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
25 Juni 2009	03/07/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Koskinen, Timo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/053728

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10256331 A1	17-06-2004	NONE	
US 6384512 B1	07-05-2002	DE 60120891 T2	12-07-2007
		EP 1217667 A2	26-06-2002
		JP 2002199748 A	12-07-2002
DE 19910388 A1	21-09-2000	FR 2790831 A1	15-09-2000
		IT MI20000413 A1	03-09-2001
		US 6349705 B1	26-02-2002
US 2007227506 A1	04-10-2007	EP 1843027 A1	10-10-2007
		JP 2007292067 A	08-11-2007
DE 102004054372 B3	14-06-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/053728

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D41/22

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L F02D

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 Y	DE 102 56 331 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17. Juni 2004 (2004-06-17) Absatz [0013] - Absatz [0024]	1-3,6 4,5
X	US 6 384 512 B1 (MAEDA SHINICHI [JP]) 7. Mai 2002 (2002-05-07) das ganze Dokument	1-3,6
X	DE 199 10 388 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21. September 2000 (2000-09-21) Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 43	1-3,6
Y	US 2007/227506 A1 (PERRYMAN LOUISA [GB] ET AL) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) Absatz [0134]	4
Y	DE 10 2004 054372 B3 (SIEMENS AG [DE]) 14. Juni 2006 (2006-06-14) Absatz [0032]	5

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. Juni 2009	03/07/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Koskinen, Timo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/053728

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10256331 A1	17-06-2004	KEINE	
US 6384512 B1	07-05-2002	DE 60120891 T2	12-07-2007
		EP 1217667 A2	26-06-2002
		JP 2002199748 A	12-07-2002
DE 19910388 A1	21-09-2000	FR 2790831 A1	15-09-2000
		IT MI20000413 A1	03-09-2001
		US 6349705 B1	26-02-2002
US 2007227506 A1	04-10-2007	EP 1843027 A1	10-10-2007
		JP 2007292067 A	08-11-2007
DE 102004054372 B3	14-06-2006	KEINE	