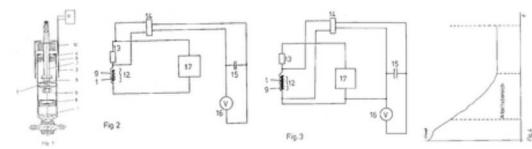


Sensor und Verfahren zur Messung der Position eines Dämpfungskolbens in einem Dämpfungszylinder eines Schwingungsdämpfers

Abstract

Es wird ein Sensor und ein Verfahren zur kontinuierlichen Messung der momentanen Position eines Dämpfungskolbens in einem Dämpferzylinder eines Schwingungsdämpfers mit Schutzrohr für Kraftfahrzeuge beschrieben. Der Sensor besteht aus einer auf oder im Schutzrohr (3) angeordneten zylindrischen Spule (9), die mit dem magnetisierbaren Dämpferzylinder (1) einen veränderlichen induktiven Widerstand (12) bildet, der mit einem ohmschen Widerstand (13) in Reihe geschaltet wird. Die Reihenschaltung wird mit einer pulsformigen Spannung beaufschlagt, die über den induktiven oder den ohmschen Widerstand abfallende Spannung nach einer Gleichrichtung gemessen und als Meßgröße für die Position des Dämpfungskolbens (7) im Dämpferzylinder (1) genutzt. Das erfindungsgemäße Verfahren liefert dem Kolbenweg proportionale Signale, Positionssignale für die Niveauregelung und über eine Differenzation Bewegungssignale, die für die Dämpfungsregelung benutzt werden können. <IMAGE> <IMAGE>

Images (4)



Classifications

F16F9/3292 Sensor arrangements

[View 7 more classifications](#)

EP0509244A1

European Patent Office

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

Other languages: English, French

Inventor: Peter Bösebeck, Ludger Dipl.-Ing. Gesenhues

Current Assignee : ThyssenKrupp Bilstein GmbH

Worldwide applications

1991 [DE](#) 1992 [US](#) [DE](#) [EP](#) [ES](#)

Application EP92104376A events

1992-03-13 Application filed by August Bilstein GmbH

1992-10-21 Publication of EP0509244A1

1995-08-09 Application granted

1995-08-09 Publication of EP0509244B1

2012-03-13 Anticipated expiration

Status Expired - Lifetime

Info: Patent citations (8), Cited by (29), Legal events, Similar documents, Priority and Related Applications

External links: Espacenet, EPO GPI, EP Register, Global Dossier, Discuss

Claims (6)

[Hide Dependent](#) ^

1. Sensor zur kontinuierlichen Messung der momentanen Position eines Dämpfungskolbens in einem aus magnetisierbaren Material bestehenden Dämpferzylinder eines Schwingungsdämpfers mit Schutzrohr, insbesondere für Kraftfahrzeuge, der eine zylindrische Spule aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Kolbenstange in Wirkverbindung stehende Schutzrohr die zylindrische Spule (9) aufweist, die mit dem aus magnetisierbaren Material bestehenden Dämpferzylinder (1) einen veränderlichen induktiven Widerstand (12) bildet, der mit einem ohmschen Widerstand (13) in Reihe geschaltet ist und beide mit einer pulsformigen Spannungsquelle (17) verbunden sind.
2. Verfahren zur kontinuierlichen Messung der momentanen Position eines Dämpfungskolbens in einem aus ferromagnetischen Material bestehenden Dämpferzylinder eines Schwingungsdämpfers, insbesondere für Kraftfahrzeuge, wobei das mit der Kolbenstange in Wirkverbindung stehende Schutzrohr eine zylindrische Spule (9) zusammen mit dem aus magnetisierbaren Material bestehenden Dämpferzylinder (1) einen veränderlichen induktiven Widerstand (12) bildet, der mit einem ohmschen Widerstand (13) in Reihe geschaltet wird, die Reihenschaltung mit einer pulsformigen Spannung beaufschlagt wird und die über dem induktiven Widerstand (12) oder dem ohmschen Widerstand (13) abfallende Spannung gemessen und als Meßgröße für die Position des Dämpfungskolbens (7) im Dämpferzylinder (1) genutzt wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die über dem induktiven oder dem ohmschen Widerstand abfallende Spannung vor der Messung gleichgerichtet und/oder geglättet wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 2 und/oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die pulsformige Spannung eine sinusförmige Wechselspannung ist.
 5. Verfahren nach Anspruch 2 und/oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die pulsformige Spannung eine pulsierende Gleichspannung darstellt.
 6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die pulsformige Spannungsquelle (17) eine Spannung mit einer Frequenz, die im Bereich vom 100 - 600 Hz liegt, erzeugt.

Description

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Messung der momentanen Position eines mit einer Kolbenstange verbundenen Dämpfungskolbens in einem aus magnetisierbaren Material bestehenden Dämpferzylinder eines Schwingungsdämpfers für Kraftfahrzeuge, der ein mit der Kolbenstange in Wirkverbindung stehendes Schutzrohr aufweist.

[0002] Derartige Schwingungsdämpfer werden als Bindeglieder zur Übertragung der Schwingungen von der Fahrbahnoberfläche über das Rad-Federsystem auf die Karosserie eingesetzt. Zur Gewährleistung eines hohen Fahrkomforts als auch einer größeren Fahrsicherheit kommen sehr oft Schwingungsdämpfer mit semiaktiver oder aktiver Dämpfungsregelung zum Einsatz. Für eine solche Regelung ist es notwendig, die unterschiedlichsten Bewegungs- und Positionsgrößen zu erfassen und dem Regelkreis zuzuführen, wobei die Positionsmessung des Dämpfungskolbens im Dämpfungszylinder den Vorteil aufweist, ein Signal der momentanen Einfahrstellung des Schwingungsdämpfers für eine eventuell vorhandene Niveauregelung und über Differenzation die notwendigen Bewegungsgrößen für die Dämpfungsregelung zu liefern.

[0003] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE OS 35 38 349 sind mehrere Einrichtungen zur Ermittlung der Bodenfreiheit eines Fahrzeuges bekannt. So wird zum Beispiel auf den Dämpfungszylinder eine aus Primär- und Sekundärwicklung bestehende Spule aufgeschoben und von einem Spannungs-/Frequenzgenerator gespeist. Die Position des Dämpfungskolbens wird ermittelt, indem durch das leitfähige Material des Dämpfungskolbens der durch die Spule erzeugte magnetische Fluß gedämpft wird und sich aufgrund der induzierten Ströme eine Abschwächung des hochfrequenten Signals an den Spulenenden ergibt. Nachteilig wirkt sich bei dieser Meßeinrichtung aus, daß sowohl der Dämpfungskolben als auch die aus leitfähigem Material bestehende Kolbenstange den magnetischen Fluß dämpft und ein genaues Meßergebnis nur bei Vorderachs-Federbeinen, bei denen zwischen Kolbenstange und Dämpfungskolben nur konstruktiv bedingt eine geringe Querschnittsänderung vorhanden ist, erhalten wird. Um für eine Regelung auswertbare Meßsignale zu erhalten, muß der Dämpfungszylinder aus nichtmagnetisierbarem Material bestehen. Der Sensor ist also nur bei speziellen Schwingungsdämpfern einsetzbar.

[0004] Eine weitere Schwierigkeit zeigt sich insbesondere bei Einrohrschwingungsdämpfern darin, daß die Anschlüsse der auf den Dämpfungszylinder aufgeschobenen Wicklungen bei dem bekannten Sensor während des Fahrbetriebs einer hohen Beanspruchung durch die Radbewegung sowie Schmutz- und Nässeeinwirkungen

ausgesetzt sind.

- [0005] Damit besteht die Aufgabe der Erfindung darin, einen Sensor und ein Verfahren zur Messung der Position eines Dämpfungskolbens in einem Dämpfungszyylinder zu schaffen, wobei der Sensor einen unkomplizierten und robusten Aufbau aufweisen soll, die Zuleitungen des Sensors keiner hohen Beanspruchung ausgesetzt sind und das Verfahren für eine Regelung genaue auswertbare Meßsignale liefert.
- [0006] Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Sensor und ein Verfahren zur kontinuierlichen Messung der momentanen Position eines Dämpfungskolbens in einem Dämpferzyylinder nach den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.
- [0007] Der Aufbau des erfindungsgemäßen Sensors aus der im Schutzrohr eingebetteten oder auf diesen aufgebracht zylindrischen Spule und dem den Magnetkern bildenden Dämpfungszyylinder weist den Vorteil auf, daß er leicht vormontierbar ist und fast alle verschiedenen Typen von Schwingungsdämpfern durch Austausch des Schutzrohres nachrüstbar sind. Bei einem Ausfall des Sensors ist dieser ohne Aufwand auswechselbar. Die Sensoranschlüsse können zur Karosserieseite nach außen geführt werden und unterliegen nicht in dem Maß der Beanspruchung der Radbewegung und der Spritznässe. Das erfindungsgemäße Verfahren liefert dem Kolbenweg proportionale Signale, Positionssignale für die Niveauregelung und über die Differenzierung liefert es Bewegungssignale, wie Relativgeschwindigkeit zwischen Aufbau- und Achse und/oder Aufbaubeschleunigung, die für die Dämpfungsregelung genutzt werden können.
- [0008] Die Erfindung soll anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert werden.
- Fig. 1
Einrohrschwingungsdämpfer mit Sensor
- Fig. 2
Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens
- Fig. 3
Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens
- Fig. 4
Verlauf des Positionssignals
- Der in Figur 1 dargestellte hydraulische, regelbare Einrohrschwingungsdämpfer besteht im wesentlichen aus einem Dämpferzyylinder 1, der durch einen Führungsverschluß 4 verschlossen ist, und einem mit einer Kolbenstange 2 verbundenen, aus nicht magnetisierbarem Material bestehenden Schutzrohr 3. Im Dämpferzyylinder 1 befinden sich zwei Arbeitsräume 5, 6 die durch den fest mit der beweglichen Kolbenstange 2 verbundenen Dämpfungskolben 7 voneinander getrennt werden. Unterhalb des Trennkolbens 8 befindet sich ein gasgefüllter Ausgleichsraum, welcher zur Kompensation der Volumenzu- bzw. -abnahme im hydraulischen Arbeitsraum durch das ein- bzw. ausführende Eigenvolumen der Kolbenstange 2 dient. Das aus nichtmagnetisierbarem Material bestehende Schutzrohr 3 ist derart ausgebildet, daß es einseitig offen und über den Dämpferzyylinder gestülpt ist. In der Wandung des Schutzrohres 3 befindet sich eingebettet eine zylindrische Spule 9, die sich über die gesamte Länge des Schutzrohres 3 erstreckt und mit dem magnetisierbaren Dämpfungszyylinder 1 einen veränderlichen induktiven Widerstand bildet. Die elektrischen Anschlüsse 10 der zylindrischen Spule 9 sind in Richtung Fahrzeugaufbau nach außen auf eine Auswerteschaltung 11 geführt, die in Fig. 2 dargestellt ist.
- [0009] Dem aus zylindrischer Spule 9 und magnetisierbarem Dämpfungszyylinder 1 gebildeten induktiven Widerstand 12 wird ein ohmscher Widerstand 13 in Reihe geschaltet. Die eine sinusförmige Wechselspannung von z.B. 300 Hz abgebende Spannungsquelle 17 wird mit der Reihenschaltung aus induktiven und ohmschen Widerstand verbunden.
- [0010] Taucht nun der Dämpferzyylinder 1 durch die Bewegung des mit dem Schutzrohr 3 über die Kolbenstange 2 in Wirkverbindung stehenden Dämpfungskolben 7 mehr oder weniger in die zylindrische Spule 9 ein, verändert sich der induktive Widerstand 12. Damit ändert sich auch der Strom, der durch die Reihenschaltung aus induktiven und ohmschen Widerstand fließt, sowie der durch den Strom bewirkte Spannungsabfall über dem ohmschen Widerstand 13. Diese Wechselspannung wird im Brückengleichrichter 14 gleichgerichtet und gegebenenfalls mit Hilfe eines Kondensators 15 geglättet und gemessen. Am Eingang des Voltmeters 16 steht eine Gleichspannung zur Verfügung, die in guter Näherung proportional der Induktivität der zylindrischen Spule 9 in Abhängigkeit der Position des Dämpferzyinders 1 in der Spule 9 ist und ein Maß für die Stellung des Dämpfungskolbens 7 im Dämpfungszyinders 1 darstellt.
- [0011] Fig. 3 zeigt eine weitere Variante der Auswerteschaltung. Die Funktion der Schaltungsanordnung entspricht der aus Fig. 2, nur gibt die Spannungsquelle 17 hier eine pulsierende Gleichspannung in Sinusform ab, deren Amplitude geringer sein kann, und der Brückengleichrichter 14 wird parallel zum induktiven Widerstand 12 geschaltet. Bei dieser Variante liegt die Ausgangsspannungsänderung in einem größeren Spannungsbereich und die Positionserfassung ist noch genauer.
- [0012] Fig. 4 zeigt eindeutig die proportionale Abhängigkeit der gemessenen Ausgangsspannung $U_{\text{meß}}$ vom Weg s des Dämpfungskolbens im Dämpferzyylinder.

Bezugszeichen

- [0013] 1. Dämpferzyylinder
2. Kolbenstange
3. Schutzrohr
4. Führungsverschluß
5. Arbeitsraum
6. Arbeitsraum
7. Dämpfungskolben
8. Trennkolben
9. zylindrische Spule
10. elektrische Anschlüsse
11. Auswerteschaltung
12. induktiver Widerstand
13. ohmscher Widerstand
14. Brückengleichrichter
15. Kondensator
16. Voltmeters
17. Spannungsquelle
- s
Weg des Dämpfungskolbens
im Dämpferzyylinder
- $U_{\text{meß}}$
gemessene Ausgangsspannung

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
DE3538349A1 *	1984-11-15	1986-07-10	S.I.E.T.T.E. S.p.A., Firenze/Firence	Vorrichtung zur Ermittlung der Bodenfreiheit eines Fahrzeugs
DE3636837A1 *	1986-10-29	1988-05-11	Dietrich Luederitz	Induktivtaets-messgeraet
EP0303563A2 *	1987-06-11	1989-02-15	C.A. Weidmüller GmbH & Co.	Sensoreinrichtung mit Kompensationsanordnung
Family To Family Citations				
GB2074736B *	1980-04-26	1984-03-07	Lucas Industries Ltd	Displacement measuring transducers and their use for sensing vehicle suspension displacements
US4627280A *	1984-04-24	1986-12-09	Toyoda Gosei Co., Ltd.	Inductance liquid level meter
JPH057526Y2 *	1987-08-05	1993-02-25		
US5036275A *	1989-01-11	1991-07-30	Nartron Corporation	Inductive coupling position sensor method and apparatus having primary and secondary windings parallel to each other
DE3909190C1 *	1989-03-21	1990-08-30	August Bilstein GmbH & Co Kg, 5828 Ennepetal, De	

* Cited by examiner, † Cited by third party

Cited By (29)

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
DE19920111C1 *	1999-05-03	2001-02-08	Kostal Leopold GmbH & Co Kg	Sensoreinrichtung
WO2020007669A1 *	2018-07-03	2020-01-09	Ab Elektronik GmbH	STOßDÄMPFER MIT POSITIONSSENSOR
Family To Family Citations				
DE432525A1 *	1992-08-27	1994-03-10	Bilstein August GmbH Co Kg	Verfahren zur stetigen und kontinuierlichen Verstellung eines Ventilschiebers eines Hydraulikventils für Schwingungsdämpfer
US5583434A *	1993-07-20	1996-12-10	Martin Marietta Energy Systems, Inc.	Method and apparatus for monitoring armature position in direct-current solenoids
DE19613503C2 *	1996-04-04	1999-06-10	Enidine GmbH	Kolben-Zylinder-Anordnung
DE19648335C2 *	1996-11-22	2000-05-25	Daimler Chrysler Ag	Anordnung zur Positionsmessung
DE19710311C2 *	1997-03-13	1999-09-23	Opel Adam Ag	Schwingungsdämpfer für Kraftfahrzeuge
US6577133B1	1998-07-20	2003-06-10	Kelsey-Hayes Company	Inductive measurement of armature travel within a solenoid valve
US6545852B1	1998-10-07	2003-04-08	Ormanco	System and method for controlling an electromagnetic device
US6406102B1	1999-02-24	2002-06-18	Orschem Management Co.	Electrically operated parking brake control system
DE10230153A1 *	2002-07-04	2004-01-15	Bayerische Motoren Werke Ag	Zylinder-Kolben-Einheit mit rheologischer Flüssigkeit
DE202006010887U1 *	2006-07-13	2007-11-22	Ab Elektronik GmbH	Stoßdämpfer-Einheit und Sensor hierfür
US8160774B2 *	2008-10-15	2012-04-17	GM Global Technology Operations LLC	Vehicular actuator system
US8174377B2	2008-11-14	2012-05-08	GM Global Technology Operations LLC	Suspension height sensor
US8175770B2	2008-11-17	2012-05-08	GM Global Technology Operations LLC	Height sensing system for a vehicular suspension assembly
US8063498B2	2009-02-27	2011-11-22	GM Global Technology Operations LLC	Harvesting energy from vehicular vibrations
US8143766B2	2009-02-27	2012-03-27	GM Global Technology Operations LLC	Harvesting energy from vehicular vibrations using piezoelectric devices
US7936113B2 *	2009-02-27	2011-05-03	GM Global Technology Operations LLC	Harvesting energy from vehicular vibrations using piezoelectric devices
US8253281B2	2009-02-27	2012-08-28	GM Global Technology Operations LLC	Energy harvesting apparatus incorporated into shock absorber
US7956797B2	2009-03-09	2011-06-07	GM Global Technology Operations LLC	System and method for measuring a relative distance between vehicle components using ultra-wideband techniques
US8614518B2	2009-10-14	2013-12-24	GM Global Technology Operations LLC	Self-powered vehicle sensor systems
CA2781236A1 *	2009-11-18	2011-05-26	Derek H. Geer	Method, apparatus and system for sensing a signal with automatic adjustments for changing signal levels
NL2007727C2	2011-11-06	2013-05-08	Tractive Suspension B V	Suspension assembly, telescopic fork and vehicle comprising the same.
US9068815B1 *	2011-11-09	2015-06-30	Sturman Industries, Inc.	Position sensors and methods
US9777678B2 *	2015-02-02	2017-10-03	Ford Global Technologies, Llc	Latchable valve and method for operation of the latchable valve

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
DE102017106988A1	2017-03-31	2018-10-04	Miro Gudzulic	Feder-Dämpfer-Einrichtung, insbesondere für ein Fahrzeug
JP6259949B1 *	2017-10-18	2018-01-10	株式会社ショーワ	緩衝器
DE202018001067U1	2018-02-28	2018-04-15	Fes Gmbh Fahrzeug-Entwicklung Sachsen	Anordnung zur Wegbestimmung eines Kolbens in einem Zylinder
CN112197293B *	2020-09-11	2022-07-12	北京动力机械研究所	一种用于加热器稳定燃烧的热沉筒形整流器

* Cited by examiner, † Cited by third party, ‡ Family to family citation

Similar Documents

Publication	Publication Date	Title
EP0509244B1	1995-08-09	Sensor und Verfahren zur Messung der Position eines Dämpfungskolbens in einem Dämpfungszylinder eines Schwingungsdämpfers
DE102004050512B4	2012-05-10	Fahrzeug-Fußgängerbestimmungssystem
DE3538349A1	1986-07-10	Vorrichtung zur ermittlung der bodenfreiheit eines fahrzeugs
EP0486848A1	1992-05-27	Sensor zur Messung der Relativgeschwindigkeit und/oder der Stellung zwischen einem Dämpferzylinder und einem sich in diesem bewegenden Dämpfungskolben
DE3840532C2	1991-03-28	
EP0388671A2	1990-09-26	Schwingungsdämpfersensor für ein semiaktivgeregeltes Fahrwerk mit Relativgeschwindigkeitssensor und Elektronik zu dessen Verarbeitung
DE102015215330A1	2017-02-16	Induktive Sensoren mit Betriebsfrequenz nahe der Resonanz
DE102013219131B4	2018-07-19	Vorrichtung und Verfahren zur Erkennung eines Fremdkörpers in einem zur leitungslosen Energieübertragung vorgesehenen Magnetfeld
DE112012005839T5	2014-10-30	Aufzugkabinenstandort erfassungsvorrichtung
DE3643290C2	1989-07-13	
DE3620042A1	1987-01-08	Verfahren und einrichtung zur kontrolle von fehl- und/oder mehrfachbogen
DE102008062864A1	2009-11-26	Wegsensoranordnung
EP0814321A1	1997-12-29	Induktiver Wegsensor
EP3019843B1	2017-08-16	Mechanisches bauteil und verfahren zum bestimmen einer auf ein mechanisches bauteil einwirkenden beanspruchungskraft
DE3821569A1	1989-12-28	Vorrichtung zur ermittlung des einfederniveaus an einem ueber luftfederbaelge abgederten und stossdaempfer gedaempften fahrzeug
DE3742976A1	1988-07-28	Vorrichtung zur ermittlung der bodenfreiheit eines fahrzeugs
EP1980427A2	2008-10-15	Feder-Einheit mit Sensor für den Federweg
DE102011121028B4	2014-10-16	"Messanordnung zur Bestimmung des Abstands zu einer magnetischen Wechselfeldquelle und Verfahren zur Messung des Abstands zwischen einer Magnetsensoranordnung und einer magnetischen Wechselfeldquelle"
EP0502332B1	1995-09-06	Federbein für ein Fahrwerk eines Kraftfahrzeuges
DE19525131C2	1997-09-18	Meßverfahren zur sicheren Bestimmung des Abstandes einer leitfähigen Reaktionsschiene von einer sich relativ zur Reaktionsschiene bewegenden Funktionsfläche und hierfür geeigneter Sensor
DE3742975A1	1988-07-28	Vorrichtung zur ermittlung der bodenlage eines fahrzeugs
DE3742974A1	1988-07-28	Schaltungsanordnung zur ermittlung der bodenlage eines fahrzeugs
WO2017194222A1	2017-11-16	Überwachungsvorrichtung für mindestens eine elektrisch leitfähige feder eines fahrzeugs
DE4036704C2	1993-08-19	
DE4220801A1	1994-01-05	Wegmeßsystem für eine Fahrwerkregelung

Priority And Related Applications

Applications Claiming Priority (2)

Application	Filing date	Title
DE4112276A	1991-04-15	
DE4112276	1991-04-15	

Legal Events

Date	Code	Title	Description
1992-09-04	PUAI	Public reference made under article 153(3) epc to a published international application that has entered the european phase	Free format text: ORIGINAL CODE: 0009012

Date	Code	Title	Description
1992-10-21	AK	Designated contracting states	Kind code of ref document: A1 Designated state(s): BE DE ES FR IT NL SE
1992-10-23	ITCL	It: translation for ep claims filed	Representative's name: DE DOMINICIS & MAYER S.R.L.
1992-11-19	17P	Request for examination filed	Effective date: 19920922
1992-12-01	TCNL	Nl: translation of patent claims filed	
1992-12-04	EL	Fr: translation of claims filed	
1994-10-12	17Q	First examination report despatched	Effective date: 19940829
1995-04-07	ITF	It: translation for a ep patent filed	Owner name: DE DOMINICIS & MAYER S.R.L.
1995-06-23	GRAA	(expected) grant	Free format text: ORIGINAL CODE: 0009210
1995-08-09	AK	Designated contracting states	Kind code of ref document: B1 Designated state(s): BE DE ES FR IT NL SE
1995-08-25	ET	Fr: translation filed	
1995-09-14	REF	Corresponds to:	Ref document number: 59203166 Country of ref document: DE Date of ref document: 19950914
1995-10-01	REG	Reference to a national code	Ref country code: ES Ref legal event code: FG2A Ref document number: 2034941 Country of ref document: ES Kind code of ref document: T3
1996-06-14	PLBE	No opposition filed within time limit	Free format text: ORIGINAL CODE: 0009261
1996-06-14	STAA	Information on the status of an ep patent application or granted ep patent	Free format text: STATUS: NO OPPOSITION FILED WITHIN TIME LIMIT
1996-07-31	26N	No opposition filed	
1997-02-14	PGFP	Annual fee paid to national office [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: FR Payment date: 19970214 Year of fee payment: 6
1997-02-17	PGFP	Annual fee paid to national office [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: BE Payment date: 19970217 Year of fee payment: 6
1997-02-21	PGFP	Annual fee paid to national office [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: SE Payment date: 19970221 Year of fee payment: 6
1997-02-24	PGFP	Annual fee paid to national office [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: NL Payment date:

Date	Code	Title	Description
			19970224 Year of fee payment: 6
1997-03-21	PGFP	Annual fee paid to national office [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: ES Payment date: 19970321 Year of fee payment: 6
1998-03-14	PG25	Lapsed in a contracting state [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: SE Free format text: LAPSE BECAUSE OF NON-PAYMENT OF DUE FEES Effective date: 19980314 Ref country code: ES Free format text: LAPSE BECAUSE OF EXPIRATION OF PROTECTION Effective date: 19980314
1998-03-31	PG25	Lapsed in a contracting state [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: FR Free format text: THE PATENT HAS BEEN ANNULLED BY A DECISION OF A NATIONAL AUTHORITY Effective date: 19980331 Ref country code: BE Free format text: LAPSE BECAUSE OF NON-PAYMENT OF DUE FEES Effective date: 19980331
1998-09-30	BERE	Be: lapsed	Owner name: AUGUST BILSTEIN G.M.B.H. & CO. K.G. Effective date: 19980331
1998-10-01	PG25	Lapsed in a contracting state [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: NL Free format text: LAPSE BECAUSE OF NON-PAYMENT OF DUE FEES Effective date: 19981001
1998-12-01	NLV4	Nl: lapsed or annulled due to non-payment of the annual fee	Effective date: 19981001
1998-12-07	EUG	Se: european patent has lapsed	Ref document number: 92104376.6
1998-12-31	REG	Reference to a national code	Ref country code: FR Ref legal event code: ST
2000-04-16	REG	Reference to a national code	Ref country code: ES Ref legal event code: FD2A Effective date: 20000301
2005-03-09	PGFP	Annual fee paid to national office [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: DE Payment date: 20050309 Year of fee payment: 14
2005-03-13	PG25	Lapsed in a contracting state [announced via postgrant information from national office to epo]	Ref country code: IT Free format text: LAPSE BECAUSE OF NON-PAYMENT OF DUE FEES;WARNING: LAPSES OF ITALIAN PATENTS WITH EFFECTIVE DATE

Date	Code	Title	Description
			BEFORE 2007 MAY HAVE OCCURRED AT ANY TIME BEFORE 2007. THE CORRECT EFFECTIVE DATE MAY BE DIFFERENT FROM THE ONE RECORDED. Effective date: 20050313