



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 431 573 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2004 Patentblatt 2004/26

(51) Int Cl.7: **F02P 3/055**

(21) Anmeldenummer: **03022144.4**

(22) Anmeldetag: **30.09.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Hoffmann, Alfredo**
38518 Gifhorn (DE)
• **Nohtse, Christoph**
38173 Veltheim / Ohe (DE)

(30) Priorität: **20.12.2002 DE 10260321**

(74) Vertreter: **Banzer, Hans-Jörg, Dipl.-Ing. et al**
Kraus & Weisert
Patent- und Rechtsanwälte
Thomas-Wimmer-Ring 15
80539 München (DE)

(71) Anmelder: **Volkswagen Aktiengesellschaft**
38436 Wolfsburg (DE)

(54) **Schaltungsanordnung zur Funkentstörung einer Kraftfahrzeugzündanlage**

(57) Bei einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zum Erzeugen von Hochspannungszündimpulsen für einen Verbrennungsmotor ist eine Primärwicklung (2) eines Zündtransformators (1) mit einem Versorgungsspannungsanschluss (7) zum Anschluss an den positiven Pol einer Gleichstromquelle (10) verbunden. Das entgegengesetzte, zweite Wicklungsende der Primärwicklung (2) ist über ein Stromschaltelement

(4) mit dem negativen Pol der Stromquelle (10) verbunden. Zur Funkentstörung ist das erste Wicklungsende der Primärwicklung (2) über eine Reihenschaltung zweier entgegengesetzt gepolter Zenerdioden, welche eine Suppressordiode (5) bilden, mit einem Massenschluss (8) verbunden, um Überspannungen niederohmig ableiten zu können. Der Suppressordiode (5) ist vorzugsweise ein Entstörkondensator (6) parallel geschaltet.

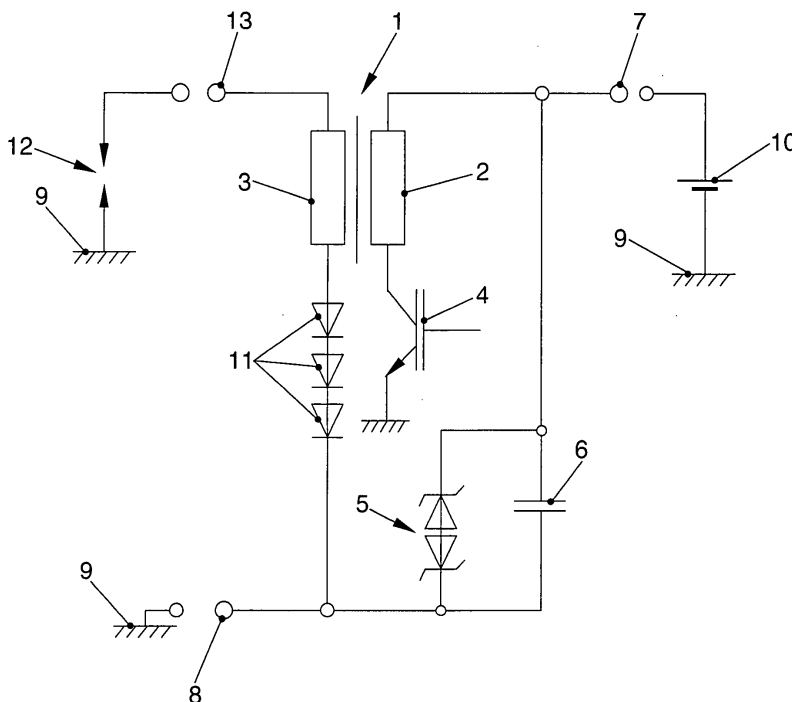


FIG.

EP 1 431 573 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Erzeugen von Hochspannungszündimpulsen für einen Verbrennungsmotor mit einem Zündtransformator und einer Funkentstörung.

[0002] Eine derartige Schaltungsanordnung ist durch die EP 0 887 546 A2 bekannt, in der eine Zündanlage mit einem Zündtransformator mit Primärwicklung und Sekundärwicklung beschrieben ist, wobei die Primärwicklung mit einem Wicklungsende am Pluspol einer Gleichstromquelle und mit dem anderen Wicklungsende über ein Stromschaltelement mit Masse verbunden ist. Die Sekundärwicklung ist mit einem Wicklungsende über eine in Durchlassrichtung gepolte Zenerdiode mit Masse verbunden. Weiterhin ist das mit dem Pluspol der Gleichstromquelle verbundene Wicklungsende der Primärwicklung über eine in Sperrrichtung gepolte Zenerdiode verbunden, welches über eine in Durchlassrichtung gepolte Zenerdiode mit Masse verbunden ist. Mit Hilfe der zwischen den beiden Wicklungen geschalteten Zenerdiode werden Überspannungen an der Primärwicklung abgeleitet, wobei der abgeleitete Strom nachteiligerweise nicht direkt gegen Masse geleitet wird, sondern zunächst noch über die in Durchlassrichtung gepolte Zenerdiode fließt, über welche zusätzlich noch der über die Sekundärwicklung fließende Strom fließt.

[0003] Weiterhin ist durch die EP 1 217 206 A2 eine Zündanlage für einen Verbrennungsmotor bekannt, bei dem eine Primärspule eines Zündtransformators über ein Stromschaltelement in Reihenschaltung mit einer Gleichstromquelle verbunden ist und eine Sekundärwicklung des Zündtransformators mit einem ersten Wicklungsende über eine in Durchlassrichtung gepolte Zenerdiode und einen der Zenerdiode parallel geschalteten Widerstand mit Masse und mit dem anderen Wicklungsende über eine in Durchlassrichtung gepolte Diode mit einer Zündkerze verbunden ist. Eine Funkentstörung der Primärwicklung findet bei dieser Schaltungsanordnung nachteiligerweise nicht statt.

[0004] Ferner ist durch die DE 3336624 A1 ein Entstörglied für Zündanlagen in Brennkraftmaschinen mit einer Zündspule bekannt, deren Primärwicklung über ein Stromschaltelement in Reihenschaltung mit einer Gleichstromquelle verbunden ist, wobei das mit dem Pluspol der Gleichstromquelle verbundene Wicklungsende der Primärwicklung über einen Entstörkondensator und eine parallel geschaltete und in Sperrrichtung gepolte Diode mit Masse verbunden ist. Durch die in Sperrrichtung gepolte Diode können positive Überspannungen nachteiligerweise nicht gegen Masse abgeleitet werden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Hochspannungszündimpulsen für einen Verbren-

nungsmotor der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der sowohl ein Verpolschutz der Schaltungsanordnung als auch eine wirksame Funkentstörung erreicht werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche definieren jeweils bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0007] Erfindungsgemäß wird das erste Wicklungsende der Primärspule über eine Schutzreihenschaltung zweier entgegengesetzt gepolter Zenerdioden mit dem Masseanschluss bzw. mit Masse verbunden, wobei über beide Zenerdioden dieser Schutzreihenschaltung ausschließlich von der Primärwicklung erzeugte Überspannungen geleitet werden. Überspannungen der Primärwicklung können dadurch niederohmig gegen Masse abgeleitet werden, so dass sich zusätzlich zum Verpolschutz der Schaltungsanordnung eine wirksame Funkentstörung erzielen lässt.

[0008] Vorteilhafterweise ist der Schutzreihenschaltung der Zenerdioden ein Entstörkondensator parallel geschaltet, der hochfrequente Störungen am ersten Wicklungsende der Primärwicklung gegen Masse kurzschließt. Die beiden Zenerdioden der Schutzreihenschaltung sind vorteilhafterweise zu einer Suppressordiode zusammengefasst, wodurch sich der Schaltungsaufwand und der Kostenaufwand verringert.

[0009] Vorteilhafterweise ist auch ein erstes Wicklungsende der Sekundärwicklung direkt mit dem Masseanschluss verbunden, um so den Stromkreis über eine Zündkerze, welche mit dem anderen Wicklungsende der Sekundärwicklung verbunden ist, herstellen zu können.

[0010] Beim Beaufschlagen der Primärwicklung mit Strom wird in der Sekundärwicklung sowohl bei Zunahme als auch bei Abnahme des durch die Primärwicklung fließenden Stroms eine Spannung induziert. Um zur Erzeugung eines Zündimpulses definiert nur den bei Primärwicklungstromzunahme oder -abnahme induzierten Spannungsimpuls der Sekundärwicklung zu einer Zündeinrichtung leiten zu können, wird vorteilhafterweise das erste Wicklungsende der Sekundärwicklung über eine Diode mit dem Masseanschluss verbunden.

Je nach Polung der Diode wird vom gegenüberliegenden Wicklungsende der Sekundärwicklung entweder ein positiver oder ein negativer Zündimpuls geliefert. Die Diode kann vorteilhafterweise durch eine Reihenschaltung mehrerer in gleicher Richtung gepolter Dioden ersetzt werden, um die Spannungsfestigkeit zu erhöhen. Weiterhin kann durch die Reihenschaltung bei einer bestimmten geforderten Spannungsfestigkeit auch ein Kostenvorteil erzielt werden, da eine hohe geforderte Spannungsfestigkeit durch Reihenschaltung von mehreren kostengünstigen Dioden niedrigerer Spannungsfestigkeit erreicht werden kann. Ebenso wie beim Einsatz nur einer Diode bestimmt auch bei einer Reihenschaltung von Dioden die Anschlussrichtung, ob

am entgegengesetzten Wicklungsende der Sekundärwicklung ein positiver oder negativer Zündspannungsimpuls geliefert wird.

[0011] Das dem ersten Wicklungsende der Sekundärspule entgegengesetzte Wicklungsende, an dem die Hochspannungszündimpulse anliegen, ist vorteilhafterweise mit einem Verbinder zum Anschluss an eine Zündkerze verbunden. Dieses kann ein Steckverbinder sein, der starr mit der Schaltungsanordnung verbunden ist, so dass die gesamte Schaltungsanordnung auf die Zündkerze aufgesteckt und dort gehalten werden kann. Daneben ist auch der Anschluss einer flexiblen Anschlussleitung an das zweite Wicklungsende der Sekundärwicklung zur Verbindung mit der Zündkerze denkbar.

[0012] Die Schaltungsanordnung kann zur Erzeugung von Hochspannungszündimpulsen für mehrere Zündeinrichtungen bzw. Zündkerzen verwendet werden, wobei die von der Sekundärwicklung erzeugten Zündimpulse von einem Zündverteiler auf die verschiedenen Zündkerzen verteilt werden müssen.

[0013] Vorzugsweise wird jedoch die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Hochspannungszündimpulsen für eine einzige Zündkerze bzw. Zündeinrichtung verwendet, so dass für jede Zündkerze eine entsprechende Schaltungsanordnung vorgesehen sein muss.

[0014] Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung eignet sich insbesondere zur Verwendung in einer Zündanlage eines Kraftfahrzeugs.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert.

[0016] Die einzige Figur zeigt den Aufbau einer Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Hochspannungszündimpulsen für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0017] Die in der Figur dargestellte Schaltungsanordnung dient zum Erzeugen von Hochspannungszündimpulsen für einen Verbrennungsmotor in einem Kraftfahrzeug. Dazu ist die dargestellte Schaltungsanordnung so eingerichtet, dass sie mit einer Spannungsquelle 10, welche von einer Autobatterie des Kraftfahrzeugs gebildet wird, und mit einer Zündkerze 12 des Verbrennungsmotors verbunden werden kann. Dazu weist die Schaltungsanordnung einen Versorgungsspannungsanschluss 7 zum Verbinden mit dem Pluspol der Spannungsquelle 10 und einen Masseanschluss 8 zum Verbinden mit der Fahrzeugmasse 9 bzw. mit dem negativen Pol der Stromquelle 10 auf. Weiterhin umfasst die Schaltungsanordnung einen Zündimpulsanschluss 13, der zum Anschluss an die Mittelelektrode der Zündkerze 12 dient.

[0018] Kern der Schaltungsanordnung ist der Zündtransformator 1 mit einer Primärwicklung 2, die induktiv mit einer Sekundärwicklung 3 gekoppelt ist. Die Primärwicklung 2 ist über ein erstes Wicklungsende mit dem

Versorgungsspannungsanschluss 7 und mit einem entgegengesetzten zweiten Wicklungsende über ein Stromschaltelement 4 mit Masse verbunden. Das Stromschaltelement 4 ist ein Transistor, dessen Basis über einen nicht näher bezeichneten Anschluss von einem Motorsteuergerät derart angesteuert wird, dass am Zündimpulsanschluss 13 zur richtigen Zeit der Zündimpuls anliegt. Dazu wird die Basis des Transistors 4 mit einem Rechteckimpuls angesteuert, worauf auf Grund der Induktivität der Primärwicklung 2 der Strom durch die Primärwicklung 2 zunächst im Wesentlichen linear ansteigt. Der Rechteckimpuls zum Ansteuern des Stromschaltelements 4 ist zeitlich so bemessen, dass der Strom durch die Primärwicklung 2 nicht in die Sättigung kommt.

[0019] Das Wicklungsende der Sekundärwicklung 3, welches nicht mit dem Zündimpulsanschluss 13 verbunden ist, ist über eine Reihenschaltung von drei in Durchlassrichtung gepolten Dioden 11 mit dem Masseanschluss 8 verbunden. Durch die Dioden 11 wird erreicht, dass nur bei negativen Zündimpulsen am Zündspannungsanschluss 13 ein Zündstrom fließen kann. Dies bedeutet, dass nur der am Ende des Rechteckimpulses zum Ansteuern des Stromschaltelements 4 entstehende Spannungsimpuls in der Sekundärwicklung 3 über den Zündimpulsanschluss 13 zu der Zündkerze 12 geleitet wird.

[0020] Während des Rechteckimpulses zur Ansteuerung des Stromschaltelements 4, während dem der Strom durch die Primärwicklung 2 ansteigt, wird zwar in der Sekundärwicklung 3 auch eine Spannung induziert, die jedoch auf Grund der Dioden 11 gesperrt wird und nicht zu einem unerwünschten Zündimpuls in der Zündkerze 12 führen kann.

[0021] Auf Grund der Schaltvorgänge des Stromschaltelements 4 entstehen auch an der Primärwicklung 2 Überspannungen, die zu insbesondere hochfrequenten Störungen im Stromversorgungsnetz des Kraftfahrzeugs führen können. Um diese Störungen zu verringern, ist das erste Wicklungsende der Primärwicklung 2 über eine Suppressordiode 5 mit dem Masseanschluss 8 verbunden. Die Suppressordiode 5 besteht aus einer Reihenschaltung von entgegengesetzt gepolten Zenerdioden. Weiterhin ist der Suppressordiode 5 ein Entstörkondensator 6 parallel geschaltet, um insbesondere hochfrequente Störungen gegen Masse 9 kurzzuschließen. Auf Grund der direkten Verbindung des Entstörkondensators 6 zwischen Masse und dem ersten Wicklungsende der Primärwicklung 2 wird eine effektive und niederohmige Ableitung der Störimpulse erreicht.

[0022] Weiterhin wird durch die Suppressordiode 5 ein Verpolschutz für die Schaltungsanordnung erreicht, um bei falsch eingebauter Autobatterie Schäden zu vermeiden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0023]

- 1 Zündtransformator
- 2 Primärwicklung
- 3 Sekundärwicklung
- 4 Transistor
- 5 Suppressordiode
- 6 Entstörkondensator
- 7 Versorgungsspannungsanschluss
- 8 Masseanschluss
- 9 Masse
- 10 Autobatterie
- 11 Dioden
- 12 Zündkerze
- 13 Zündimpulsanschluss

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Hochspannungszündimpulsen für einen Verbrennungsmotor, mit einem Versorgungsspannungsanschluss (7) zum Verbinden mit einem ersten Pol einer Gleichstromquelle (10), einem Masseanschluss (8) zum Verbinden mit einem zweiten Pol der Gleichstromquelle (10) und einem Zündtransformator (1) mit einer Primärwicklung (2) und einer Sekundärwicklung (3), wobei die Primärwicklung (2) mit einem ersten Wicklungsende mit dem Versorgungsspannungsanschluss (7) verbunden ist und mit einem zweiten Wicklungsende über ein Stromschaltelement (4) mit dem zweiten Pol der Gleichstromquelle (10) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Wicklungsende der Primärwicklung (2) über eine Schutzreihenschaltung (5) zweier entgegengesetzt gepolter Zenerdioden mit dem Masseanschluss (8) verbunden ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zenerdioden der Schutzreihenschaltung (5) zu einer Suppressordiode zusammengefasst sind.
3. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schutzreihenschaltung (5) ein Entstörkondensator (6) parallel geschaltet ist.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Wicklungsende der Sekundärwicklung (3) mit dem Masseanschluss (8) verbunden ist.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Wicklungsende der Sekundärwicklung (3) über eine Diode (11) mit

dem Masseanschluss (8) verbunden ist.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Wicklungsende der Sekundärwicklung (3) über eine Reihenschaltung von mehreren in Durchlassrichtung gepolten Dioden (11) mit dem Masseanschluss (8) verbunden ist.
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweites Wicklungsende der Sekundärwicklung mit einem Verbinder zum Anschluss an eine Zündkerze (12) verbunden ist.
8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsanordnung Teil einer Zündanlage eines Kraftfahrzeugs ist.

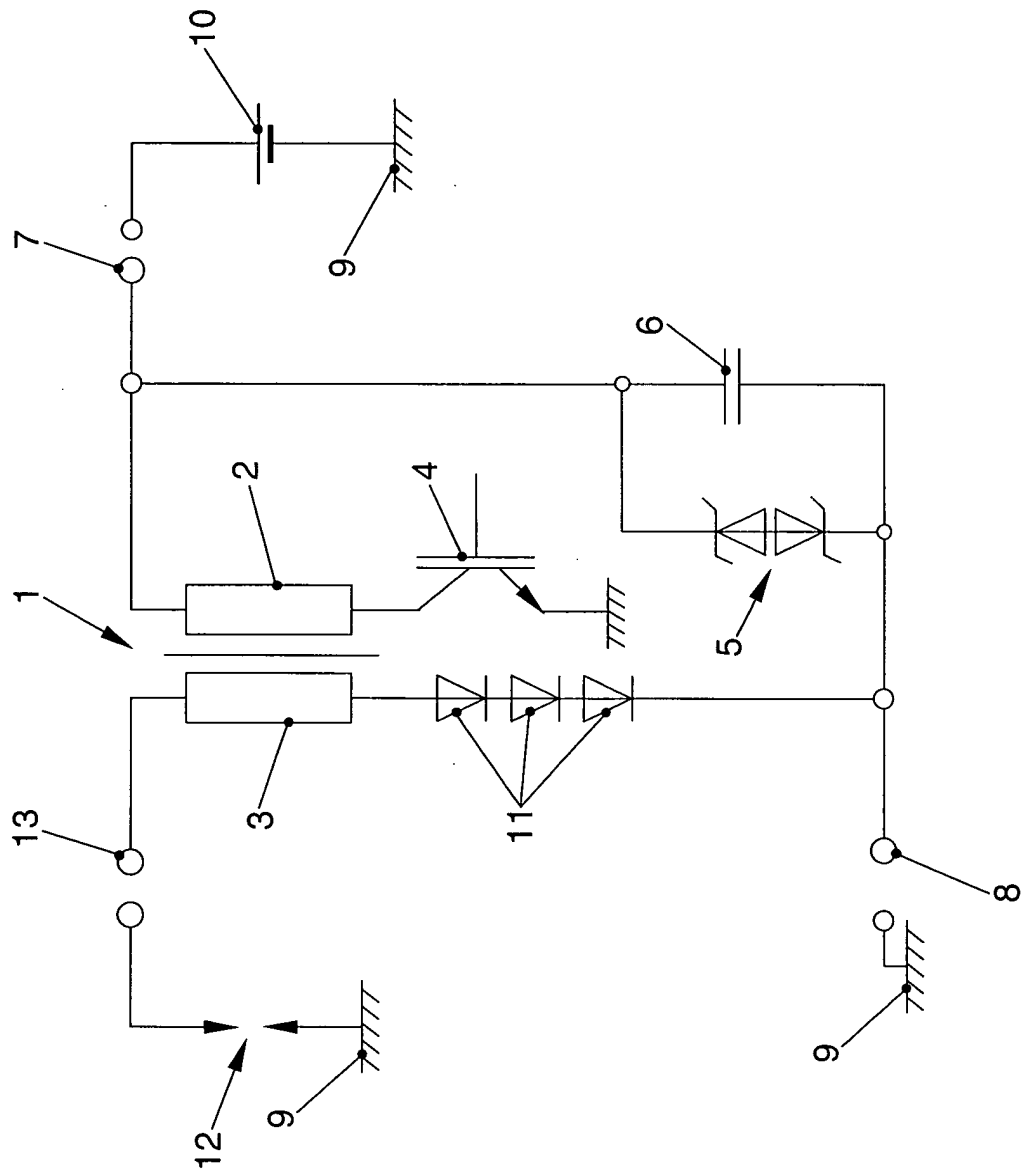


Fig.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 2144

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 902 471 A (BRUNGSBERG HEINRICH-JOSEF) 2. September 1975 (1975-09-02)	1-8	F02P3/055
Y	* Spalte 4, Zeile 3-9; Abbildung 1 * ---	1-6	
X	US 5 577 485 A (LINDSLEY NATHANIEL L) 26. November 1996 (1996-11-26)	1-8	
Y	* Spalte 5, Zeile 56-58; Abbildung 6 * ---	1-6	
Y	US 2002/145843 A1 (PARADA AIDA I ET AL) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) * Absatz [0014]; Abbildung 2 *	1	
A	US 4 653 460 A (OOYABU SHINJI ET AL) 31. März 1987 (1987-03-31) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,1A *	1	
Y,D	EP 1 217 206 A (NGK SPARK PLUG CO) 26. Juni 2002 (2002-06-26) * Absätze [0128]-[0130]; Abbildung 1 *	5,6	
Y	US 4 556 040 A (HEYKE KLAUS) 3. Dezember 1985 (1985-12-03) * Abbildungen * -----	5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2004	Prüfer Ulivieri, E
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 : mündliche 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 02 2144

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

11-03-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3902471	A	02-09-1975	DE	2303087 A1	05-09-1974
			CH	568479 A5	31-10-1975
			FR	2324891 A1	15-04-1977
			GB	1451394 A	29-09-1976
			IT	1003455 B	10-06-1976
			JP	49104037 A	02-10-1974

US 5577485	A	26-11-1996	AU	699899 B2	17-12-1998
			AU	6283196 A	30-12-1996
			BR	9608980 A	14-12-1999
			CA	2223429 A1	19-12-1996
			CN	1187234 A ,B	08-07-1998
			EP	0830504 A1	25-03-1998
			JP	11507426 T	29-06-1999
			WO	9641077 A1	19-12-1996

US 2002145843	A1	10-10-2002	KEINE		

US 4653460	A	31-03-1987	JP	1965277 C	25-08-1995
			JP	6094864 B	24-11-1994
			JP	61034359 A	18-02-1986

EP 1217206	A	26-06-2002	JP	2002250267 A	06-09-2002
			EP	1217206 A2	26-06-2002
			US	2002079900 A1	27-06-2002

US 4556040	A	03-12-1985	DE	3411845 A1	10-10-1985
			AU	568431 B2	24-12-1987
			AU	4050785 A	03-10-1985
			BR	8501455 A	26-11-1985
			DE	3482883 D1	06-09-1990
			EP	0157006 A2	09-10-1985
			ES	8607481 A1	01-11-1986
			JP	60219463 A	02-11-1985
			MX	156925 A	14-10-1988

EPO FORM P0461

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