

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 90101368.0

51 Int. Cl.⁵: **H01F 7/16, F02M 51/06,**
H01F 3/04

22 Anmeldetag: 24.01.90

30 Priorität: 15.02.89 DE 3904448

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.90 Patentblatt 90/34

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

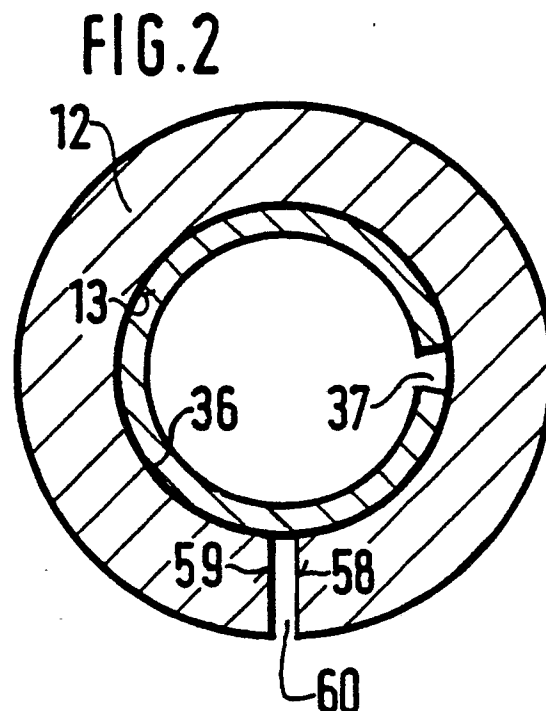
72 Erfinder: **Reiter, Ferdinand, Dipl.-Ing.**
Burgweg 1
D-7145 Markgröningen 2(DE)

54 **Magnetanker.**

57 Bekannte Magnetanker für elektromagnetisch betätigbare Ventile werden aus dem vollen Material herausgearbeitet und weisen ein relativ hohes Gewicht auf, so daß sich nicht ausreichend kurze Schaltzeiten ergeben. Der neue Magnetanker soll einfach herstellbar sein und ein geringes Eigengewicht aufweisen.

Um den Magnetanker (12) mit einer Wandung geringer Dicke versehen zu können, ist er als ein kreisförmig gerollter Blechstreifen ausgebildet, dessen Blechstreifen-Endflächen (58, 59) einen Ankerschlitz (60) bildend mit Abstand einander gegenüber liegen.

Der Magnetanker findet Verwendung bei einem Kraftstoffeinspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen.



EP 0 383 064 A1

Magnetanker

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Magnetanker nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Magnetanker bekannt (DE-OS 34 18 761 bzw. US-PS 46 51 931), der aus massivem Material durch Bohren und spanendes Oberflächenabtragen hergestellt wird, wobei die verschiedenen Herstellungsschritte sehr kostenintensiv sind und dabei an den verschiedensten Stellen entstandene Grate entfernt werden müssen. Zusätzlich weist dieser bekannte Magnetanker ein relativ hohes Gewicht auf, wodurch sich beim Erregen oder Entregen des Elektromagneten durch die zu beschleunigende größere Masse eine unerwünschte Verzögerung in der Bewegung des Magnetankers ergibt.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Magnetanker mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß er sich auf einfache Art und Weise kostengünstig herstellen läßt, bei geringstmöglichem Eigengewicht. Dabei werden durch spanlose Formgebung Entgratungsvorgänge unnötig und infolge des geringen Gewichtes beim Erregen bzw. Entregen des Elektromagneten sehr kurze Ansprechzeiten erreicht.

Durch die in dem Unteranspruch aufgeführte Maßnahme ist eine vorteilhafte Weiterbildung und Verbesserung des im Hauptanspruch angegebenen Magnetankers möglich. Es ergibt sich infolge des Schlitzes im Magnetanker eine Reduzierung der Wirbelströme und damit eine höhere Effizienz des Magnetkreises.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein elektromagnetisch betätigbares Kraftstoffeinspritzventil mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten Magnetanker, Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das in der Figur 1 beispielsweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Ventil in Form eines Einspritzventiles für Kraftstoff als Aggregat einer

Kraftstoffeinspritzanlage einer gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschine hat einen rohrförmigen metallenen Anschlußstutzen 1 aus ferromagnetischem Material, auf dessen unterem Kernende 2 eine Magnetspule 3 angeordnet ist. Der Anschlußstutzen 1 dient somit zugleich als Kern. Anschließend an das Kernende 2 des Anschlußstutzens 1 ist konzentrisch zur Ventillängsachse 4 dicht mit dem Anschlußstutzen 1 ein Zwischenteil 6 verbunden, beispielsweise durch Verlöten oder Verschweißen. Das Zwischenteil 6 ist aus nichtmagnetischem Blech gefertigt, das tiefgezogen ist und koaxial zur Ventillängsachse 4 verlaufend einen ersten Verbindungsabschnitt 47 hat, mit dem es vollständig das Kernende 2 umgreift und mit diesem dicht verbunden ist. Ein sich vom ersten Verbindungsabschnitt 47 radial nach außen erstreckender Kragen 48 führt zu einem zweiten Verbindungsabschnitt 49 des Zwischenteiles 6, der sich koaxial zur Ventillängsachse 4 verlaufend erstreckt und in axialer Richtung ein

Verbindungsteil 39 teilweise überragt und mit diesem dicht verbunden ist, beispielsweise durch Verlöten oder Verschweißen. Der Durchmesser des zweiten Verbindungsabschnittes 49 ist somit größer als der Durchmesser des ersten Verbindungsabschnittes 47, so daß im montierten Zustand das rohrförmige Verbindungsteil 39 mit einer Stirnfläche 50 am Kragen 48 anliegt. Um kleine Außenmaße des Ventiles zu ermöglichen, umgreift der erste Verbindungsabschnitt 47 einen Halteabsatz 51 des Kernendes 2, der einen geringeren Durchmesser als der Anschlußstutzen 1 hat, und der zweite Verbindungsabschnitt 49 umgreift einen ebenfalls mit geringerem Durchmesser als im angrenzenden Bereich ausgebildeten Halteabsatz 52 des Verbindungsteiles 39.

Das aus ferromagnetischem Material gefertigte Verbindungsteil 39 hat der Stirnfläche 50 abgewandt eine Haltebohrung 41, in die ein Ventilsitzkörper 8 dicht eingesetzt ist, beispielsweise durch eine Verschraubung, Verschweißung oder Verlötung. Die Haltebohrung 41 geht in eine Übergangsbohrung 53 über, an die sich in der Nähe der Stirnfläche 50 eine Gleitbohrung 54 anschließt, in die ein Magnetanker 12 ragt und durch die der Magnetanker 12 geführt wird. Somit können Haltebohrung 41 und Gleitbohrung 54 in einer Aufspannung bei der Fertigung hergestellt werden, so daß sich sehr genau zueinander fluchtende Bohrungen ergeben. Der Magnetanker 12 wird weder durch das Zwischenteil 6 noch die Übergangsbohrung 53 des Verbindungsteiles 39 geführt. Die axiale Erstreckung der Gleitbohrung 54 ist im Vergleich zur axialen Länge des Magnetankers 12 gering, bei-

spielsweise etwa 1/15 der Länge des Magnetankers.

Dem Anschlußstutzen 1 abgewandt weist der metallene Ventilsitzkörper 8 dem Kernende 2 des Anschlußstutzens 1 zugewandt einen festen Ventilsitz 9 auf. Die Aneinanderreihung von Anschlußstutzen 1, Zwischenteil 6, Verbindungsteil 39 und Ventilsitzkörper 8 stellt eine starre metallene Einheit dar. In eine Befestigungsöffnung 13 des Magnetankers 12 ist ein Ende eines in die Übergangsbohrung 53 ragenden Ventilkörpers 10 eingesetzt und verbunden, das ein dünnwandiges rundes Verbindungsrohr 36 sowie ein Ventilschließglied 14 umfaßt, das mit dem dem Ventilsitz 9 zugewandten anderen Ende des Verbindungsrohres 36 verbunden ist und beispielsweise die Form einer Kugel, einer Halbkugel oder eine andere Form haben kann.

Dem Ventilschließglied 14 abgewandt ragt in die Befestigungsöffnung 13 des Magnetankers 12 eine Rückstellfeder 18, die sich mit ihrem einen Ende an einer Stirnfläche des Verbindungsrohres 36 abstützt. Das andere Ende der Rückstellfeder 18 ragt in eine Strömungsbohrung 21 des Anschlußstutzens 1 und liegt dort an einer rohrförmigen Verstellbuchse 22 an, die zur Einstellung der Federspannung beispielsweise in die Strömungsbohrung 21 eingeschraubt oder eingepreßt ist. Mindestens ein Teil des Anschlußstutzens 1 und die Magnetspule 3 in ihrer gesamten axialen Länge sind durch eine Kunststoffummantelung 24 umschlossen, die auch wenigstens noch einen Teil des Zwischenteils 6 und des Verbindungsrohres 36 umschließt. Die Kunststoffummantelung 24 kann durch Ausgießen oder Umspritzen mit Kunststoff erzielt werden. An der Kunststoffummantelung 24 ist zugleich ein elektrischer Anschlußstecker 26 angeformt, über den die elektrische Kontaktierung der Magnetspule 3 und damit deren Erregung erfolgt.

Die Magnetspule 3 ist von wenigstens einem als ferromagnetisches Element zur Führung der Magnetfeldlinien dienenden Leitelement 28 umgeben, das aus ferromagnetischem Material hergestellt ist und sich in axialer Richtung über die gesamte Länge der Magnetspule 3 erstreckt und die Magnetspule 3 in Umfangsrichtung wenigstens teilweise umgibt.

Das Leitelement 28 ist in Form eines Bügels ausgebildet, mit einem an die Kontur der Magnetspule angepaßten gewölbten Mittelbereich 29, der nur teilweise Umfangsrichtung die Magnetspule 3 umgibt und sich in radialer Richtung nach innen erstreckende Endabschnitte 31 hat, die den Anschlußstutzen 1 und andererseits das Verbindungsteil 39 teilweise umgreifend in jeweils ein in axialer Richtung verlaufendes Schalenende 32 übergehen. In Figur 1 ist ein Ventil mit zwei Leitelementen 28 dargestellt, die einander gegenüberliegend ange-

ordnet sein können. Es kann auch aus räumlichen Gründen zweckmäßig sein, den elektrischen Anschlußstecker 26 in einer Ebene verlaufen zu lassen, die um 90° verdreht ist, also senkrecht auf einer Ebene durch die Leitelemente 28 steht.

In der Rohrwand des Verbindungsrohres 36 ist ein die Rohrwand radial durchdringender Schlitz 37 vorgesehen, der sich über die gesamte Länge des Verbindungsrohres 36 erstreckt und durch den der vom Magnetanker 12 in einen Innenkanal 38 des Verbindungsrohres 36 zuströmende Kraftstoff in die Übergangsbohrung 53 und von dort zum Ventilsitz 9 gelangen kann, stromabwärts dessen im Ventilsitzkörper 8 wenigstens eine Abspritzöffnung 17 ausgebildet ist, über die der Kraftstoff in ein Saugrohr oder einen Zylinder einer Brennkraftmaschine abgespritzt wird.

Die Verbindung zwischen Verbindungsrohr 36 und Magnetanker 12 sowie Ventilschließglied 14 erfolgt in vorteilhafter Weise durch Verschweißen bzw. Verlöten. Der die Rohrwand vom Innenkanal 38 nach außen durchdringende Schlitz 37 verläuft bei diesem Ausführungsbeispiel in einer durch die Ventillängsachse 4 gehenden Ebene von einem zum anderen Ende des Verbindungsrohres 36. Der Schlitz 37 stellt dabei einen großflächigen hydraulischen Strömungsquerschnitt dar, über den der Kraftstoff sehr schnell aus dem Innenkanal 38 in die Übergangsbohrung 53 und damit zum Ventilsitz 9 gelangen kann. Das dünnwandige Verbindungsrohr 36 gewährleistet bei geringstem Gewicht größte Stabilität.

Die Herstellung des Verbindungsrohres 36 kann derart erfolgen, daß aus einem die Dicke der Rohrwandung aufweisenden Metallblech Blechabschnitte mit rechteckiger Form beispielsweise durch Stanzen hergestellt werden, deren eine Seitenlängen der Länge des herzustellenden Verbindungsrohres 36 in axialer Richtung und deren andere Seitenlängen etwa dem Umfang des herzustellenden Verbindungsrohres entsprechen. Danach wird jeder Blechabschnitt etwa unter Zuhilfenahme eines Dornes in die Form des gewünschten Verbindungsrohres 36 gerollt bzw. gebogen. Dabei bilden die beiden in Längsrichtung verlaufenden Stirnflächen des das Verbindungsrohr 36 bildenden Blechabschnittes den Schlitz 37, indem sie mit Abstand einander gegenüberliegen. Um eine unerwünschte Beeinflussung der Strahlform des aus der Abspritzöffnung 17 abgespritzten Kraftstoffes durch den zum Ventilsitz 9 eventuell unsymmetrisch strömenden Kraftstoff zu vermeiden ist es vorteilhaft, das Verbindungsrohr 36 mit mehreren Strömungsöffnungen 56 zu versehen, die etwa symmetrisch, auch in axialer Richtung, verteilt die Rohrwand des Verbindungsrohres 36 durchdringen.

Entweder werden die Strömungsöffnungen 56 dadurch erhalten, daß die Blechabschnitte 55 aus

bereits perforierten Blechen hergestellt werden, oder die Strömungsöffnungen 56 werden zugleich mit der Herstellung der Blechabschnitte 55 erzeugt. Die Strömungsöffnungen 56 können so verlaufen, daß der in die Übergangsbohrung 53 austretende Kraftstoff radial austritt oder einen Drall aufgeprägt erhält. Dabei können die Strömungsöffnungen 56 auch in Richtung zum Ventilsitz 9 hin geneigt verlaufen.

Der Magnetanker 12 ist erfindungsgemäß aus einem Blechstreifen mit einer Wandung möglichst geringer Dicke gefertigt, der entsprechend den erforderlichen Maßen in Form eines Viereckes, insbesondere eines Rechteckes, aus einem Blech ausgestanzt ist und anschließend etwa unter Zuhilfenahme eines Dornes in die gewünschte Form gerollt bzw. gebogen ist, so daß er einen kreisförmigen Umfang aufweist. Dabei bilden die beiden in Bewegungsrichtung des Magnetankers 12 verlaufenden Blechstreifen-Endflächen 58, 59 einen Ankerschlitz 60, indem sie mit Abstand einander gegenüberliegen.

Hierdurch ergibt sich nicht nur eine kostengünstige und einfache Herstellung des Magnetankers 12 bei geringstmöglichem Eigengewicht, wodurch kurze Ansprechzeiten erreicht werden, sondern infolge einer Reduzierung der Wirbelströme im Magnetanker auch eine höhere Effizienz des Magnetkreises.

Ansprüche

1. Magnetanker für ein elektromagnetisch betätigbares Ventil, insbesondere Kraftstoffeinspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen, das wenigstens einen von einer Magnetspule umgebenden Kern hat, dem der hohle Magnetanker zugewandt ist, der mit einem sich in Richtung zu einem Ventilsitz erstreckenden Ventilkörper verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetanker (12) als ein kreisförmig gerollter Blechstreifen ausgebildet ist.

2. Magnetanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in Bewegungsrichtung des Magnetankers (12) verlaufenden Blechstreifen-Endflächen (58, 59) des Magnetankers (12) einen Ankerschlitz (60) bildend mit Abstand einander gegenüber liegen.

5

10

15

20

25

30

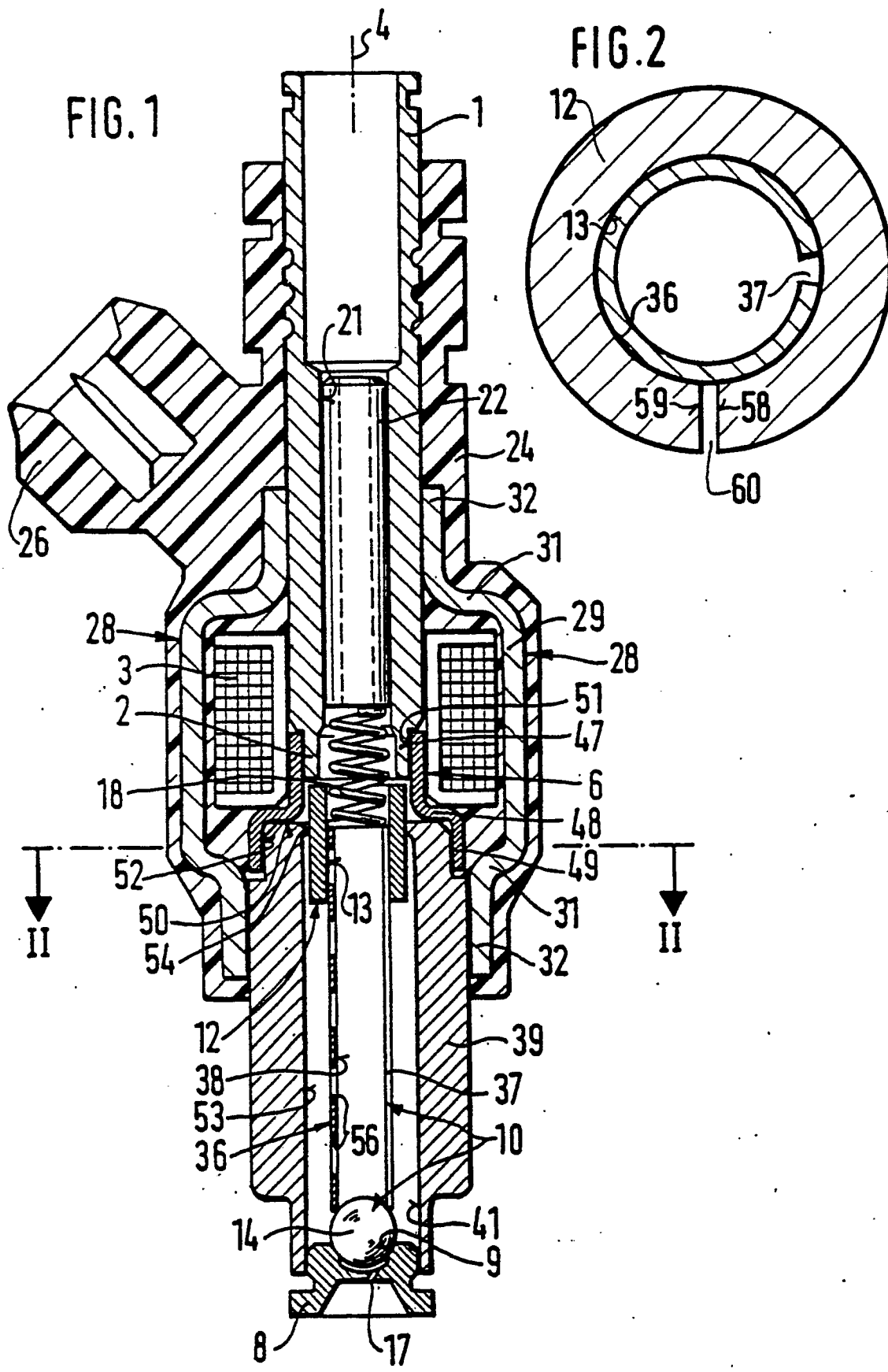
35

40

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-3262027 (AUTOMATIC SWITCH COMPANY) * Spalte 4, Zeilen 24 - 41 *	1	H01F7/16 F02M51/06
A	---	2	H01F3/04
Y	DE-A-3507585 (ELEKTROTEILE GMBH) * Seite 6, letzter Absatz *	1	
A	---	2	
A	FR-A-900563 (LANDIS & GYR) ---		
A	DE-A-3244290 (AISAN KOGYO K. K.) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01F F02M
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	18 MAI 1990	VANHULLE R.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	