

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 182 145
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 85113621.8

51

Int. Cl.4: **F04D 29/28**

22

Anmeldetag: 25.10.85

30

Priorität: 09.11.84 DE 3441077

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.05.86 Patentblatt 86/22

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT NL SE

71

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

72

Erfinder: **Reichert, Gerhard**
Baumschulenweg 65
D-8630 Coburg(DE)
Erfinder: **Riedel, Friedrich**
Untere Dorfstrasse 44
D-8627 Redwitz(DE)

54

Einstückiges Kunststoff-Lüfterrad.

57

Bei einem einstückigen Lüfterrad aus Kunststoff mit einer Nabe, Stegen, einem Zwischenstück, einem Lüfterkranz mit Lüfterschaukeln ist die Nabe (1, 3) zweiteilig und der innere auf der Antriebswelle (4) befestigte Nabenring (3) mit dem konzentrischen äußeren Nabenring (1) durch Stege (2) verbunden, die über den Umfang in der Nabe wechselweise axial höhenversetzt sein können. Diese Anordnung dient der tangentialen Schwingungs-Entkopplung zwischen Motor und Rad. Solche Lüfterräder werden vor allem in Heiz- und Klimaanlage von Kraftfahrzeugen eingesetzt.

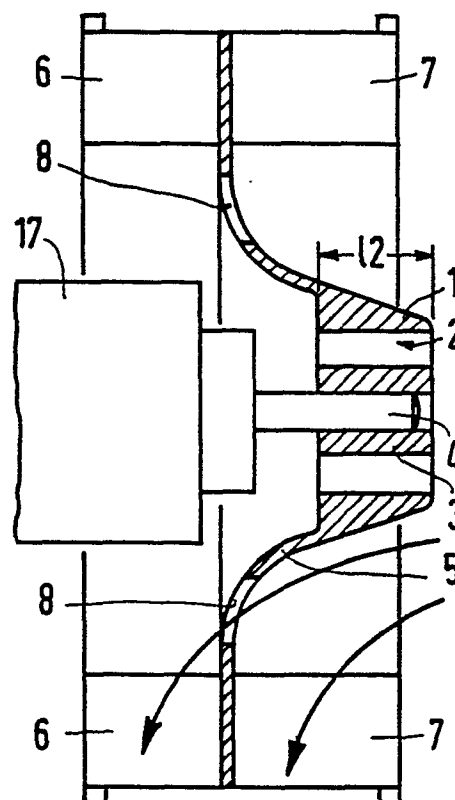


FIG 1

EP 0 182 145 A1

Einstückiges Kunststoff-Lüfterrad

Die Erfindung betrifft ein einstückiges Kunststoff-Lüfterrad mit einer eine Antriebswelle umfassenden Nabe und einem zu dieser in radialem Abstand über, wie ein Bündel von parallelgeschaltet wirkenden Federstegen gehaltenem Radboden mit Lüfterschaukeln. Solche Lüfterräder finden mit Vorteil Verwendung in Heiz- und Klimaanlage von Kraftfahrzeugen.

In Kraftfahrzeugen werden Lüfterräder durch kleine Gleichstrommotoren angetrieben und für die Belüftung von Heizungs- und Klimageräten eingesetzt.

Die Elektromotoren werden permanentmagnetisch über den Stator erregt. Im Rotor ist die Wicklung in offenen Nuten untergebracht. Pro Umdrehung pulsiert das abgegebene Drehmoment mit der Nutenzahl oder dem Vielfachen davon, d.h. Umdrehung $\times$ Nutenzahlfaktor ergibt eine Nutzungsfrequenz. Diese ist dem abgegebenen Motordrehmoment überlagert und ergibt Pulsierungen pro Umdrehungen.

Die Auswirkung an so einem Motor mit starr aufgezo-genem Lüfterrad bedeutet, daß die Radtangente pro Umdrehung im Takte der Nutzungsfrequenz eine geringe Relativbewegung mitmacht. Findet nun die Nutzungsfrequenz in tangentialer Radrichtung eine Resonanzfläche, z.B. Lüfterflügel beim Radialgebläse, so ist bei bestimmter Umdrehungszahl dieser Frequenzton störend hörbar. Durch Motormaßnahmen, wie Nutzungsschrägung, kann diese Erregung klein gehalten, aber nicht ganz ausgeschaltet werden.

Bisher wurde versucht, die Arbeitspunkte außerhalb dieser Resonanzstellen zu legen. Mit zunehmendem Regelungstrend ist es jedoch erforderlich, den gesamten Drehzahlbereich ohne Brummfrequenz zu bestreichen. Zur Lösung dieses Problems werden gemäß der DE-PS 2939385 zwischen Nabe und Schaufelkranz dünne gebogene Speichen als Dämpfungselemente eingesetzt. Die Speichen sind in einem Zwischenstück angeordnet, das die Außenfläche der Nabe mit dem Lüfterkranz verbindet. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß radialer und axialer Verzug durch Alterung beim Kunststoff oder Zentrifugalkraft unwuchtvergrößernd wirken und damit der Körperschall verschlechtert wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, mit einfachen Mitteln ein Dämpfungselement zwischen dem Lüfterrad und dem elektrischen Antriebsmotor zu schalten, was auch nach längeren Betriebszeiten gleichbleibend gute Laufeigenschaften hat.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß eine zweiteilige Nabe mit einem inneren auf der Antriebswelle befestigten Nabering und einem dazu in radialem Abstand konzentrischen äußeren zweiten Nabering besteht und daß Dämpfungsstege als Verbindungselement zwischen dem ersten Nabering und dem zweiten Nabering ausgebildet sind.

Eine tangentiale Motoranregung wird bei der erfindungsgemäßen Ausführung nicht auf den Lüfterflügel übertragen. Das Lüfterrad läuft tangential und axial stabil. Auftretende Zentrifugalkräfte können keine Unwuchtvergrößerung herbeiführen.

Es hat sich gezeigt, daß für Kraftfahrzeug-Radialgebläse die tangentialen Schaufeleigenfrequenzen zwischen 200 und 600 Hz liegen. Zum Erreichen einer wirksamen Dämpfung muß die tangentiale Radeigenfrequenz vielfach kleiner als 200 Hz sein, d.h. die zwischen-geschaltete Dämpfungs-Feder muß auf die Radmasse tief abgestimmt sein bzw. weich wirken.

Bei einem Kunststoff-Lüfterrad gemäß der Erfindung kann aus spritztechnischen Gründen eine minimale Stegstärke nicht unterschritten werden. Erfordert die tiefe Frequenzabstimmung eine weichere Feder, so kann dies durch Verkleinern der Stegbreite geschehen. Um trotzdem ein radial und axial laufstabiles Rad zu erhalten, wird die Stegbreite wechselseitig geschmälert und damit entstehen im Nabenumfang axial höhenversetzt angeordnete Stege.

Für normal hat sich eine geschlossenes, wirbelarme Radscheibe zwischen der Außenfläche des zweiten Naberingteiles und dem Lüfterkranz, sogenannter Lüfterboden (Radboden), erwiesen. Wenn bei einer zweiflutigen Radausführung der Ansaugquerschnitt einseitig durch den Motor zu stark eingeeengt wird, kann mit Durchbrüchen im Radboden der Ansaugquerschnitt für die Motorseite noch angepaßt werden.

Für hohe Verdrehungsmomente, z.B. Anlaufblockierungsstöße, kann noch ein Mitnehmeranschlag, beispielsweise eine Nase, vorgesehen sein.

Mit einem Lüfterrad gemäß der Erfindung in Heizungs- und Klimaanlage von Kraftfahrzeugen treten im Dauerbetrieb keine Lauf- und Unwuchtveränderungen auf, da das Rad radial sowie axial stabil ist und nicht aus langen, gebogenen Einzelfedern besteht, die einen einseitigen Alterungsverzug unterliegen, der besonders bei Feuchte und Temperaturschwankungen stark auftritt. Des weiteren werden die tangentialen Schwingungen durch die Massenanhäufung, zwischen äußerer Nabe und Lüfterkranz, im Radboden, besser gedämpft.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 ein Lüfterrad gemäß der Erfindung im Schnitt,

Figur 2 eine Draufsicht des Lüfterrades der Figur 1,

Figur 3 eine Draufsicht auf eine Nabe für ein erfindungsgemäßes Lüfterrad mit Mitnehmeranschlag.

Figur 4 einen Schnitt einer Nabe für ein erfindungsgemäßes Lüfterrad,

Figur 5 einen um 60° versetzten Schnitt der Nabe der Figur 3.

Das in Figur 1 vereinfacht dargestellte Lüfterrad aus Kunststoff weist in der Motorwelle 4 des Motors 17 einen ersten inneren Nabering 3 und in radialem Abstand dazu einen konzentrischen äußeren Nabering 1 auf. Stege 2 stellen die Federverbindung zwischen dem äußeren und dem inneren Nabering her. An den äußeren zweiten Nabering 1 ist ein Zwischenstück 5 mit Durchbruch 8 angespritzt, das sich bis zum Lüfterkranz erstreckt. 6 und 7 sind die angespritzten Radschaufeln für ein zweiflutiges Rad.

Aus spritztechnischen Gründen kann für s2 in Figur 2 eine Minimalstärke nicht unterschritten werden. Erfordert die Frequenzabstimmung eine weichere Feder, so kann dies durch Verkleinern der Länge l2 geschehen.

Figur 3 zeigt als Ausschnitt die versetzten Federstege 2 und 2a. Dadurch erreicht man eine weiche Drehfeder, jedoch ein radial und axial laufstabiles Lüfterrad. Mit 10 ist ein Mitnehmeranschlag bezeichnet, der für hohe Verdrehmomente bei Anlaufblockierungsstöße als Verdrehungsanschlag und zum Schutz der weichen Stege dient.

Ansprüche

1. Einstückiges Kunststoff-Lüfterrad, insbesondere für Heiz- und Klimaanlage in Kraftfahrzeugen mit einer auf der Antriebswelle umfassenden Nabe und einem zu dieser in radialem Abstand über, wie ein Bündel von parallelschaltend wirkenden Federstegen, gehaltenem Radboden mit Lüfterschaukeln, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine zweiteilige Nabe (1, 3) mit einem inneren auf der Antriebswelle (4) befestigten ersten Nabenring (3) und einem dazu in radialem Abstand konzentrischen äußeren zweiten Nabenring (1) besteht und daß die Federstege (2) als Verbindungselement zwischen dem ersten Nabenring (3) und dem zweiten Nabenring, der den Radboden trägt, angeordnet sind.

2. Einstückiges Kunststoff-Lüfterrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die axiale Stärke der Stege (2) sich nur über einen Teil der axialen Länge der Nabe (1) erstreckt.

3. Einstückiges Kunststoff-Lüfterrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (2) über den Umfang der Nabe wechselweise axial höhenversetzt angeordnet sind.

4. Einstückiges Kunststoff-Lüfterrad nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein in sich geschlossenes Zwischenstück (5) ein Radboden zwischen der Außenfläche des zweiten Nabenringteiles (1) und dem Lüfterkranz vorgesehen ist.

5. Einstückiges Kunststoff-Lüfterrad nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mit Kühlluftdurchbrechungen (8) versehenes Zwischenstück zwischen der Außenfläche des zweiten Nabenringteiles (2) und dem Lüfterkranz vorgesehen ist.

6. Einstückiges Kunststoff-Lüfterrad nach den vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der äußere Nabenring (1) zumindest einen einem Steg (2) zugeordneten Mitnehmeranschlag (10) aufweist.

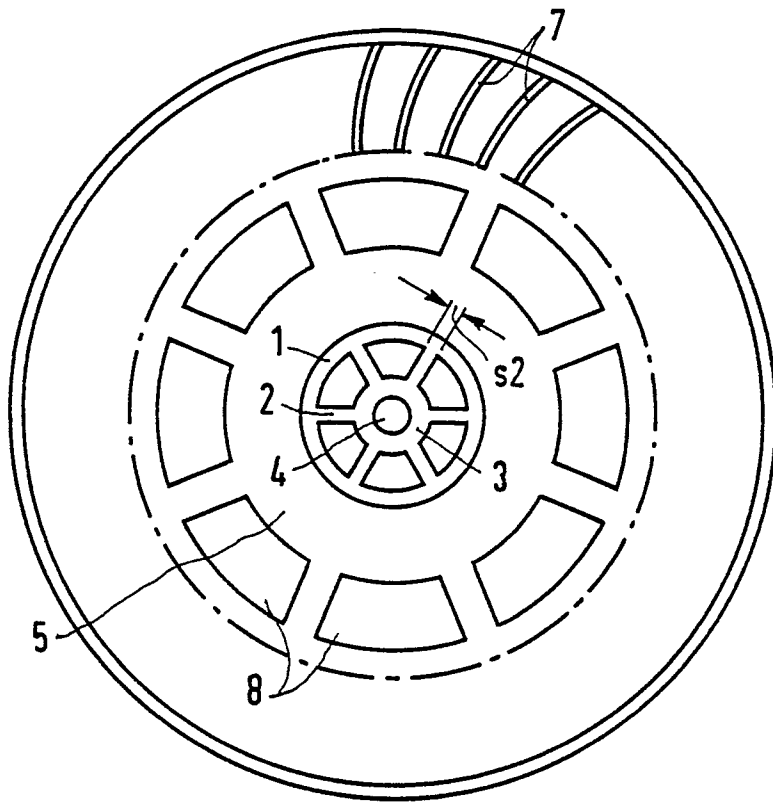


FIG 2

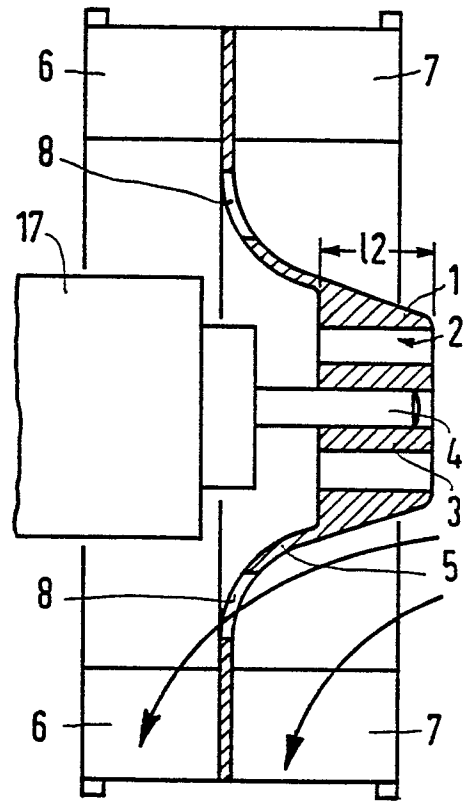


FIG 1

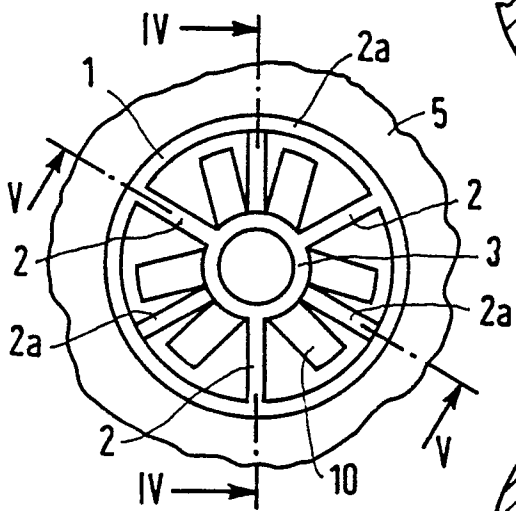


FIG 3

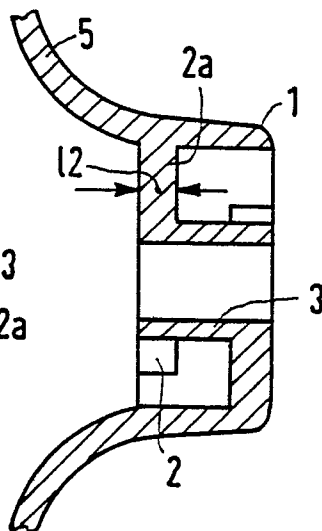


FIG 4

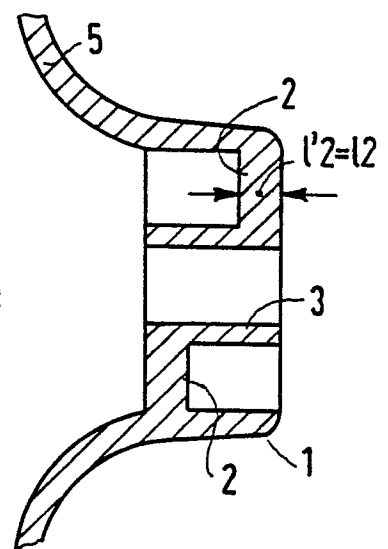


FIG 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
Y	FR-A-2 431 049 (VEB KOMBINAT LUFT- UND KÄLTETECHNIK) * Seite 1, Zeilen 20-26; Seite 2, Zeilen 19-35; Seite 3, Zeilen 31-35; Figur 2 *	1	F 04 D 29/28														
Y	GB-A-2 060 069 (SÜDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK JUL. BEHR) * Seite 2, Zeilen 57-60 und Zeile 111 - Seite 3, Zeile 69; Figuren 3-6 [* & DE - A - 2 939 385 (Kat. D)	1															
A	GB-A- 117 756 (ALLDAYS & ONIONS PNEUM. ENG.) * Seite 3, Zeilen 10-27; Figuren 1,2,4 und 5 *	1,3															
A	US-A-2 047 501 (WETTSTEIN) * Seite 3, rechte Spalte, Zeile 61 - Seite 4, linke Spalte, Zeile 44; Figuren 9-15 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 04 D F 01 D														
A	US-A-1 827 770 (SUTER) * Zeilen 17-32; Figuren *	1,2															
A	DE-A-1 453 708 (AMIRAULT-DESTOUMIEUX) * Seite 3, letzter Absatz; Figuren 1 und 2 *	5															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-02-1986	Prüfer KAPOULAS T.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	US-A-2 557 201 (PUNT) * Spalte 1, Zeile 29 - Spalte 2, Zeile 10, Figuren 1 und 2 * -----	1,5															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-02-1986	Prüfer KAPOULAS T.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A technologischer Hintergrund		O nichtschriftliche Offenbarung		P Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A technologischer Hintergrund																	
O nichtschriftliche Offenbarung																	
P Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	