

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **83110319.7**

51 Int. Cl.³: **F 04 B 21/04, F 04 B 15/04**

22 Anmeldetag: **15.10.83**

30 Priorität: **19.10.82 DE 3238667**

71 Anmelder: **Feldmühle Aktiengesellschaft,
Fritz-Vomfelde-Platz 4, D-4000 Düsseldorf 11 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **23.05.84**
Patentblatt 84/21

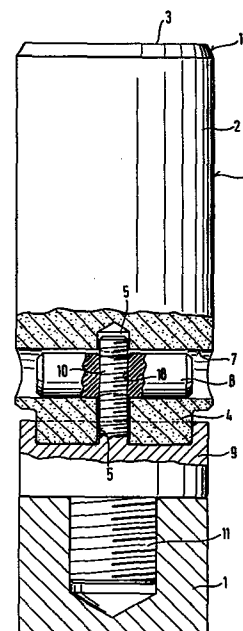
72 Erfinder: **Libhafsky, Wilhelm, Aichelbergstrasse 202,
D-7312 Kirchheim/Teck (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE**

74 Vertreter: **Uhlmann, Hans, Dr. rer.nat., Dipl.-Chem.,
Gladbacher Strasse 189, D-4060 Viersen 1 (DE)**

54 **Verdrängerteil einer Kolbenpumpe.**

57 Der Kolben (2) einer Kolbenpumpe besteht aus oxidkeramischem Material. Er weist ein in Richtung des Kolbenbodens (3) verlaufendes Sackloch (5) auf, das von einer den Mantel (6) des Kolbens (2) durchdringenden Ausnehmung (7) geschnitten wird. Die Ausnehmung (7) nimmt ein Gewindestück (8) auf, das von einem Adapter (9) erfaßt wird, der durch das Sackloch (5) in das Gewindestück (8) eingreift und so die Kolbenstange (1) mit dem Kolben (2) verbindet.



Verdrängerteil einer Kolbenpumpe.

Die Erfindung betrifft ein Verdrängerteil einer Kolbenpumpe für abrasive und/oder korrosive Flüssigkeiten, bestehend aus einer Kolbenstange und einem an dieser mittels einer lösbaren Verbindung befestigten Kolben aus einem oxidkeramischen Material, wobei der Kolben ein in Richtung des Kolbenbodens verlaufendes Sackloch aufweist.

10

Pumpenkolben von Hochdruckpumpen für Waschaggregate, wie sie beispielsweise in der Landwirtschaft zum Abspritzen von Ställen oder zum Reinigen von Maschinen, wie auch im Automobilsektor zum Autoreinigen eingesetzt werden, unterliegen hohen Beanspruchungen. Die Pumpen sind dabei im allgemeinen als Kolbenpumpen ausgeführt, bei denen 2 - 6 Zylinder auf einer Kurbelwelle arbeiten. Sie erreichen Drücke, die zwischen 80 und 180 bar liegen. Als Reinigungsflüssigkeit werden meist scharfe Alkalien eingesetzt. Die Temperaturen der Reinigungsflüssigkeiten betragen 80 und mehr Grad C. Die bisher als Kolben eingesetzten beschichteten oder hartverchromten Stahlhülsen wurden über eine Spannschraube mit der Kolbenstange verbunden. Alternativ zu diesen Stahlhülsen hat man entsprechende Hülsen aus gesinterter Oxidkeramik eingesetzt, die analog verbunden waren. Als Metall für

25

die Kolbenstange wurde ein nichtrostendes Material,
also im allgemeinen ein hochlegierter Stahl verwandt.

Mit dem Einsatz einer Keramikhülse als Kolben,
5 konnte bereits weitgehend die Anforderung an die
Verschleißfestigkeit und chemische Beständigkeit
des Kolbens, sowie Lebensdauer der Manschette, be-
rücksichtigt werden. Schwierigkeiten ergaben sich
jedoch durch die Befestigung dieser Keramikhülse auf
10 der Kolbenstange. In vielen Fällen korrodierte die
Schraube oder vertrug sich nicht mit dem Förderme-
dium, in das sie eintaucht. In allen Fällen war es
erforderlich, eine Abdichtung gegenüber der Keramik-
hülse zu fertigen, die ausgesprochen aufwendig war.
15 Nur durch einen O-Ring mit dahinter angeordnetem
Führungsring und einer Kupferscheibe konnte gewähr-
leistet werden, daß die Abdichtung über einen länge-
ren Zeitraum Bestand hatte. Außerdem mußten beide
Stirnseiten der Keramikhülse plangeschliffen werden,
20 um ein Zerstören des Kolbens durch beim Verspannen
auftretende Biegekräfte zu vermeiden.

Die Anordnung des O-Rings für die Dichtung erforder-
te zusätzlich das Einschleifen einer Fase im Eingriffs-
25 bereich des O-Ringes in das Keramikrohr, um die Ge-
fahr des Zerquetschens des O-Ringes bei der Montage
zu verhindern. Das Zerquetschen ergab eine mangel-
hafte Dichtung, die zur Korrosion innerhalb des Kol-
bens führte oder im Saughub den Kolben durch höhe-
30 ren Innendruck zerstörte. Auch durch das Anbringen
der Fase wurde die Gefahr, daß ein O-Ring bei schnel-
ler Montage zerquetscht wurde, nicht völlig verhin-
dert. Da die Kolben nach einer gewissen Arbeitszeit
gelöst werden müssen, um die verschlissenen Dicht-
35 manschetten, die auf diesem Kolben gleiten, auszu-



wechseln, ist es absolut erforderlich, daß die Verbindung zwischen Kolben und Kolbenstange nicht korrodieren kann, d.h., vom Fördermedium völlig getrennt sein muß.

5

Der Begriff oxidkeramische Materialien oder Oxidkeramik im Sinne der vorliegenden Erfindung, ist die Kurzbezeichnung für Keramik der reinen Oxide, Oxidverbindungen und Oxidgemische, soweit sie nahezu
10 SiO_2 -frei sind, wobei dieser Begriff als Abgrenzung gegen die herkömmliche Silikatkeramik dient. Insbesondere sind unter diesem Begriff Sinterprodukte aus den Oxiden von Aluminium, Beryllium, Magnesium, Zirkonium und Thorium, sowie dem Spinell, also MgO :
15 Al_2O_3 zu verstehen. Der Begriff umfaßt ferner die Titanate und das Uranoxid, sowie die Oxide der seltenen Erden und auch einige Schwermetalloxide, wobei alle diese Materialien in hoher Reinheit verwendet werden. Der Begriff hohe Reinheit schließt jedoch
20 nicht aus, daß bestimmte Prozentsätze mehrerer Oxide miteinander vermischt und dann gesintert werden.

Oxidkeramische Materialien, wie beispielsweise Aluminiumoxid, werden entsprechend dem Aluminiumoxid-
25 gehalt der Massen bei Temperaturen oberhalb 1500°C gesintert. Bei dieser Sinterung schrumpfen zunächst die als Grünkörper gefertigten Teile erheblich, d.h., im Bereich von 18 bis 23 %. Diese Schrumpfung ist in Abhängigkeit von der Gestalt der zu sinternden
30 Materialien nicht überall völlig gleichmäßig, insbesondere dann nicht, wenn unterschiedliche Wandstärken vorhanden sind. Aus diesem Grunde ist es äußerst schwierig, ein exakt passendes Gewinde für eine Maschinenschraube in einen Oxidsinterkörper direkt ein-
35 zusintern. Man muß demnach so vorgehen, daß das erforderliche Gewinde nachträglich durch Einschleifen mit

diamantbestückten Schleifkörpern eingebracht, bzw. nachbearbeitet wird. Ein derart aufwendiges Verfahren ist jedoch für einen solchen einfachen Körper, wie ihn ein Pumpenkolben darstellt, aus Preisgründen nicht realisierbar. Der Stand der Technik sah daher vor, aus Keramik Rohre zu sintern, die an beiden Stirnseiten geschliffen wurden und mittels eines Bolzens auf die Kolbenstange aufgeschraubt werden konnten. Der Nachteil dieser Konstruktion besteht in der komplizierten Abdichtung, ohne die ein Lösen des Kolbens nicht möglich ist. Ferner war es erforderlich, beide Stirnflächen planzuschleifen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Verbindung zwischen Kolben und Kolbenstange zu finden, die auch beim Einsatz in korrosiven und abrasiven Medien nach langer Laufzeit lösbar ist und die Schleifarbeit bei der Kolbenherstellung zu reduzieren.

Die Aufgabe wird durch die Kombination folgender Merkmale gelöst:

Das Sackloch wird von einer den Mantel des Kolbens durchdringenden Ausnehmung geschnitten, in diese Ausnehmung ist ein Gewindestück eingebracht, der Kolbenkopf wird von einem Adapter erfaßt, der mittels einer Schraubverbindung, die durch das Sackloch in das Gewindestück eingreift, an ihm befestigt und mit der Kolbenstange gekuppelt ist.

Durch die Erfindung ergeben sich eine Vielzahl von Vorteilen. Zunächst wird die Zahl der nach dem Sintervorgang des Kolbens zu bearbeitenden Flächen auf zwei reduziert, d.h., nur noch die Mantelfläche und die Stirnfläche des Kolbenkopfes müssen bearbeitet werden. Das Sackloch, sowie auch die Ausnehmung,

werden im Grünzustand in den Kolben eingebracht und bedürfen, wie auch der Kolbenboden, keiner Nachbearbeitung nach dem Sintervorgang. Die Toleranzen von Sackloch und Ausnehmung sind also relativ groß, weil die
5 erforderliche Fassung, also das Ausreichen des Kolbens erst am Adapter erfolgt. Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Adapter den Kolbenkopf zentrierend umfaßt. Es handelt sich also um eine Außenzentrierung des Kolbens, bei dem
10 für die Gewindeelemente genügend Spiel bleibt, ohne daß dadurch die Genauigkeit der Zentrierung verloren geht.

Zweckmäßig ist dabei der Adapter mit einem Gewindezapfen versehen, der durch das Sackloch in das Gewindestück eingeschraubt ist. Das Gewindestück selbst besteht zweckmäßig aus einem einfachen Stück Rundstahl, das senkrecht zu seiner Längsausdehnung durchbohrt und mit Gewinde versehen ist. Statt eines
20 Rundstahles kann auch jeder beliebige Profilstahl eingesetzt werden, der analog eine Gewindebohrung aufweist. Von Bedeutung ist lediglich, daß der Gewindezapfen des Adapters im Sackloch genügend Spiel hat und daß das Gewindestück in der Ausnehmung
25 genügend Spiel hat, um eine Befestigung zu ermöglichen.

Selbstverständlich ist es auch möglich, statt eines Gewindezapfens, der fest mit dem Adapter verbunden
30 ist, den Adapter mit einer Bohrung auszuführen und durch diese eine Maschinenschraube in das Gewindestück einzudrehen. In jedem Fall ist der Adapter jedoch mit der Kolbenstange zu verbinden, was zweckmäßig durch Auf- oder Einstecken der Kolbenstange
35 auf, bzw. in den Adapter erfolgt; jedoch ist es auch

möglich, diese Verbindung als Schraubverbindung vorzusehen.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnungen beschrieben.

Die Fig. 1 zeigt einen Kolben, der über einen Adapter mit Gewindezapfen mit der Kolbenstange verbunden ist,

10 die Fig. 2 einen mittels einer Maschinenschraube am Adapter befestigten Kolben.

Der Kolben 2 aus gesinterter Oxidkeramik weist im Bereich des Kolbenbodens 3 eine Fase 17 auf, an die 15 sich der Mantel 6 des Kolbens 2 anschließt. Vom Kolbenkopf 4 erstreckt sich ein Sackloch 5 in Richtung des Kolbenbodens 3, das im Grünzustand des Kolbens 2 eingebracht wurde, ohne daß sich nach dem Sinterverfahren eine Bearbeitungsstufe anschloß. 20 Dieses Sackloch 5 wird senkrecht von der Ausnehmung 7 geschnitten, die ebenfalls durch einen Bohrvorgang im Grünzustand des Kolbens 2 eingebracht wurde.

In dieser Ausnehmung 7 liegt das Gewindestück 8, 25 ein beidseitig angefastes Stück Rundstahl, das mittig mit einer Gewindebohrung 18 versehen wurde. Der Gewindezapfen 10, der Teil des Adapters 9 ist, ist in die Gewindebohrung 18 des Gewindestückes 8 eingedreht und verbindet dadurch den Kolben 2 mit 30 dem Adapter 9. Der Adapter 9 seinerseits ist auf der dem Gewindezapfen 10 gegenüberliegenden Seite mit einem Gewindeansatz 11 versehen, auf den die Kolbenstange 1 aufgeschraubt wird. Eine alternative Lösung ist in der Fig. 2 dargestellt, wo statt des 35 Gewindezapfens 10 eine Maschinenschraube 12 einge-

setzt wird, die die Bohrung 13 im Adapter 9 durchdringt und in das Gewindestück 8 eingreift. An die Bohrung 13 schließt sich eine Aussenkung 14 an, die den Kopf der Maschinenschraube 12 aufnimmt. Der

5 Adapter 9 ist mit einem Ansatz 16 versehen, auf den die als Rohr ausgeführte Kolbenstange 1 aufgeschoben und mittels eines Kerbstiftes 15 befestigt ist.

10

15

20

25

30

35

Patentansprüche.

1. Verdrängerteil einer Kolbenpumpe für abrasive
und/oder korrosive Flüssigkeiten, bestehend aus
5 einer Kolbenstange und einem an dieser mittels
einer lösbaren Verbindung befestigten Kolben aus
oxidkeramischem Material, wobei der Kolben ein
in Richtung des Kolbenbodens verlaufendes Sack-
loch aufweist, gekennzeichnet durch die Kombina-
10 tion folgender Merkmale:
das Sackloch (5) wird von einer den Mantel (6)
des Kolbens (2) durchdringenden Ausnehmung (7)
geschnitten, in diese Ausnehmung (7) ist ein Ge-
windestück (8) eingebracht, der Kolbenkopf (4)
15 wird von einem Adapter (9) erfaßt, der mittels
einer Schraubverbindung, die durch das Sackloch
(5) in das Gewindestück (8) eingreift, an ihm
befestigt ist und mit der Kolbenstange ⁽¹⁾ gekuppelt
ist.
20
2. Verdrängerteil nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Adapter (9) den Kolbenkopf (4)
zentrierend umfaßt.
- 25 3. Verdrängerteil nach einem der Ansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter (9) mit
einem Gewindezapfen (10) versehen ist, der durch
das Sackloch (5) in das Gewindestück (8) geschraubt
ist.

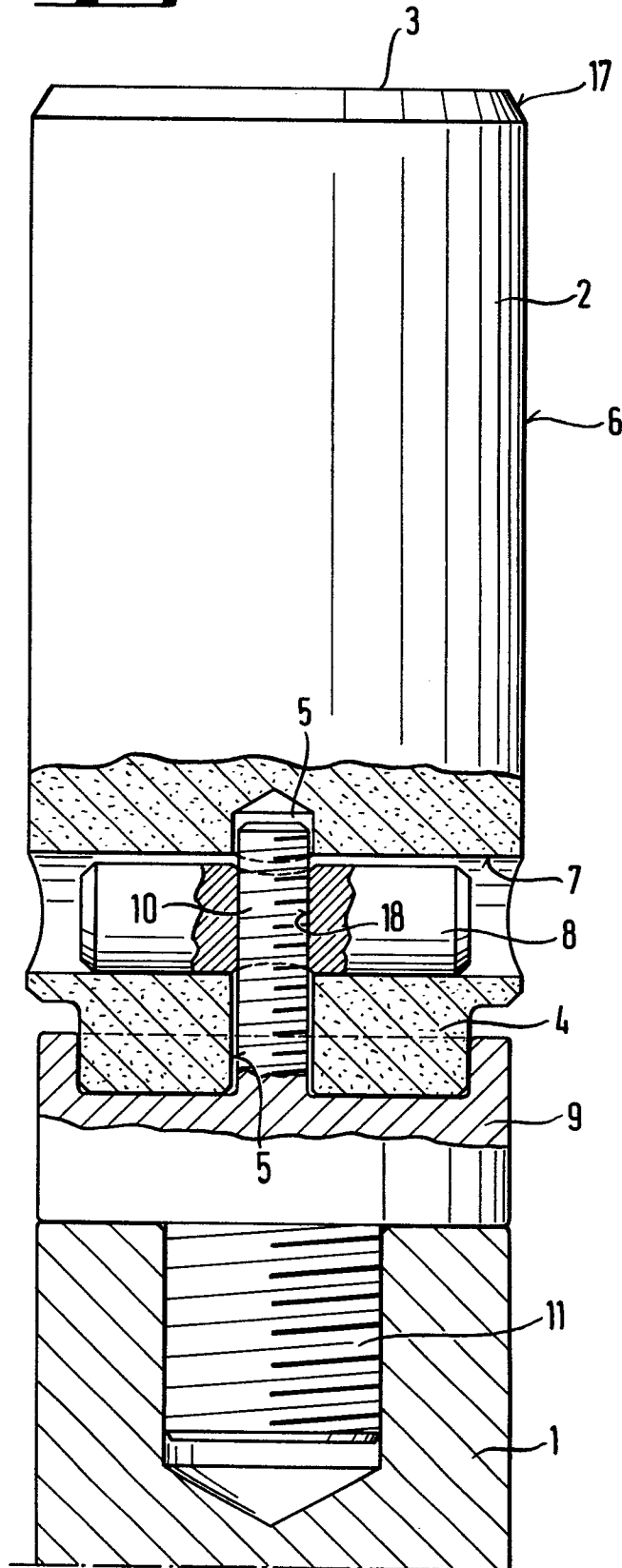
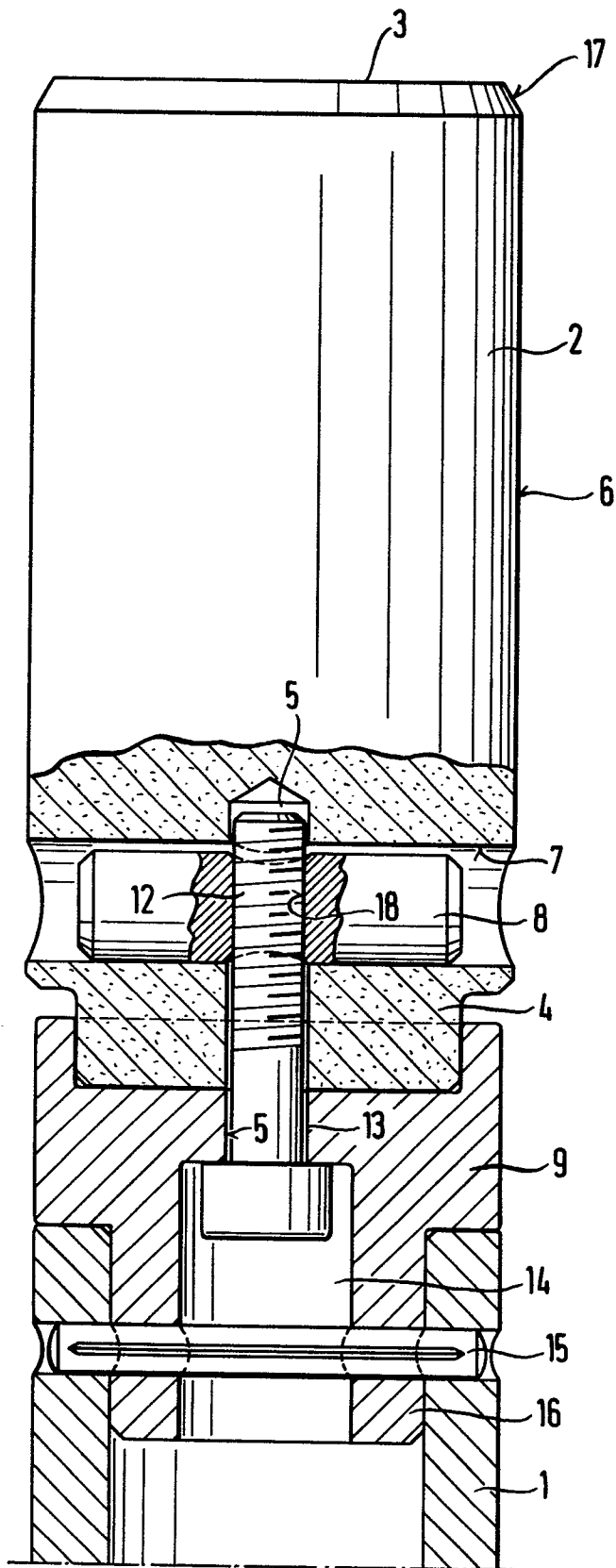
Fig. 1

Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0108944
Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 83110319.7														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
A	<u>DE - A1 - 2 939 284</u> (FELDMÜHLE) --		F 04 B 21/04 F 04 B 15/04														
A	<u>US - A - 1 195 546</u> (WRIGHTSON) ----																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
			F 04 B F 16 J														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-12-1983	Prüfer WITTMANN														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, 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>& : 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 Patentdokument, 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	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, 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	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	