

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88121884.6**

51 Int. Cl.⁵: **B24D 3/34**

22 Anmeldetag: **30.12.88**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.07.90 Patentblatt 90/27

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **Tyrolit Schleifmittelwerke
Swarovski KG
Swarovskistrasse 33
A-6130 Schwaz(AT)**

72 Erfinder: **Selgrad, Volker, Dr.
Lärchenweg 18
A-6161 Natters(AT)**
Erfinder: **Sladky, Friedrich, Dr.
Mitterweg 63
A-6020 Innsbruck(AT)**

74 Vertreter: **Hofinger, Engelbert et al
Torggler-Hofinger Wilhelm-Greil-Strasse 16
A-6020 Innsbruck(AT)**

54 **Schleifkörper.**

57 Ein Schleifkörper mit Schleifkorn, wie Korund, einem Bindemittel, welches ein härtpbares organisches oder anorganisches System, beispielsweise Kunststoff, wie Phenolharz, ist und schleifaktiven Füllstoffen. Es werden neue preisgünstige Füllstoffe mit niedriger Toxizität in den Schleifkörper eingebracht, und zwar Metallkomplexsalze mit folgendem Aufbau:

$uM_1 \cdot vM_2 \cdot wHal \cdot xChal \cdot zPh$

wobei:

M_1 = reines Metall oder Gemisch aus Alkali Erdalkali und/oder Al

M_2 = reines Metall oder Gemisch aus Zn, Mn, Fe außer Fe als Chlorid

Hal = reines Halogen oder Gemisch von F, Cl, Br, J

Chal = Chalkogenide, O und/oder S

Ph = Phosphat bzw. höher kondensierte Phosphate

P_rO_s ($r = 1 - 10$, vorzüglich 1 - 2,

$s = 4 - 20$, vorzüglich 4 - 7)

u, v, w, x oder z = 0 - 95% und die Summe aus

u und v 1 - 95% vorzugsweise 20 - 80% und die Summe aus

w, x und z 1 - 95% vorzugsweise 20 - 80%

bedeuten, und daß die Summe aus u, v, w, x, z 100% ist. Diese Füllstoffe sind miteinander verschmolzen oder gesintert.

EP 0 375 803 A1

Schleifkörper :

Die Erfindung bezieht sich auf einen Schleifkörper mit Schleifkorn, wie Korund, einem Bindemittel, welches ein härtpbares organisches oder anorganisches System, beispielsweise Kunststoff, wie Phenolharz, ist und Füllstoffen, die zumindestens zum Teil schleifaktiv sind.

Die Verwendung von Füllstoffen in Schleifkörpern ist bekannt. Dabei umfaßt der Begriff Füllstoffe in der Schleifmittelindustrie praktisch folgende drei Begriffe:

1. Füllstoffe im klassischen bzw. üblichen Sinn zur Verfüllung von Kunststoffen.

Diese haben folgende Wirkungen:

a) Harzersparnis und damit eine Verbilligung des Harzsystems und damit des Schleifkörpers.
b) Verfestigungswirkungen (Armierungswirkung) und damit eine Erhöhung der Festigkeit des Bindungssteiges zwischen den Schleifkörnern. Dies bewirkt eine Erhöhung des "Sprengwertes" (Bruchumfangsgeschwindigkeit), der Schleifhärte, der Seitensteifigkeit usw. des Schleifkörpers.

c) Herabsetzen der Festigkeit des Bindungssteiges und damit Erzielung einer weicheren Bindung und eines mildereren Schlifles. Abgestumpfte Schleifkörner brechen leichter aus, die Selbstschärfeigenschaften der Schleifkörper werden verbessert, jedoch nimmt auch der Scheibenverschleiß zu.

Bei manchen Füllstoffen treten Wirkungen a) und b) bzw. a) und c) gemeinsam auf. Beispiele für solche Füllstoffe sind: Holzmehl, Kokosnußschalenmehl, Gesteinsmehl, Kreide, Ton, Feldspate, Kaolin, Quarz, Glaskurzfaser, Glaskugeln (Ballotini), oberflächenbehandeltes Feinkorn (Siliciumkarbid, Korund usw.), Bimsstein, Korkpulver usw.

Gemeinsam ist diesen Füllstoffen, daß sie "schleifinaktiv" sind, d.h. daß sich beim Schleifprozeß keine diesen Vorgang positiv beeinflussenden chemischen und physikalischen Reaktionen abspielen.

2. Füllstoffe, die den Verarbeitungsprozeß, insbesondere die thermische Aushärtung der Kunstharze beeinflussen, z.B. Magnesiumoxyd, Calciumoxyd.

3. "Schleifaktive Füllstoffe". Diese bewirken beim Schleifprozeß chemische und physikalische Vorgänge, welche das Schleifverhalten positiv beeinflussen. Insbesondere sollen diese Füllstoffe Standzeiterhöhungen des Schleifwerkzeuges und die Herabsetzung der Erwärmung von Werkstück und Schleifkörper und damit die Vermeidung thermischer Zerstörungen, insbesondere beim Trockenschlif bewirken. Bei manchen schwierig zu zerspanenden Werkstoffen, z.B. unlegierten, niedriggekohlten Stählen oder Titan, sind diese Füllstoffe die Voraussetzung für eine wirtschaftliche Bearbeitung.

Selbstverständlich können die schleifaktiven Füllstoffe auch Wirkungen der unter 1. und 2. erwähnten Füllstoffe (Erhöhung oder Herabsetzung der Festigkeit, Beeinflussung des Aushärtungsprozesses usw.) aufweisen.

Neben den erwähnten Füllstoffen gibt es noch Zusätze in den Schleifkörpern, die entweder eine verbesserte Haftung des Schleifkornes in der Bindung bewirken (Haftvermittler, z. B. Silane bzw. haftverbessernde Überzüge, z.B. Fritten mit eingeschmolzenen Metalloxyden, keramische Überzüge usw.).

Andere Zusätze bewirken z.B. die erleichterte Fertigung, indem sie entweder die Rieselfähigkeit der Schleifmasse verbessern oder die innere Reibung beim Pressen herabsetzen.

Diese Zusätze spielen außer in Sonderfällen beim Schleifprozeß keine Rolle.

Die wichtigsten Füllstoffe in Schleifscheibenmassen sind die schleifaktiven Füllstoffe. Ihre Wirkungen lassen sich im allgemeinen in folgende drei Hauptgruppen unterteilen:

1. Herabsetzung der Reibung zwischen Schleifkorn, Werkstück und Spänen, d.h. die Füllstoffe bzw. ihre Folgeprodukte müssen als Hochtemperatur- und Hochdruckschmiermittel wirken. Sie können dabei einen primären Schmierfilm in Form eines Schmelzfilmes (z.B. Kryolith) oder eines Feststoffschmierfilmes (Graphit, Molybdänsulfid, Bleioxyd) bilden. Es können aber auch sekundäre Filme entstehen: Metallchlorid (-sulfid) als Füllstoff → Chlor- (Schwefel-) -abspaltung → Metallchlorid (-sulfid) des geschliffenen Werkstoffes.

2. Schutzwirkungen durch Bilden von primären bzw. sekundären Oberflächenfilmen auf Korn, Werkstück und Spänen (analog Punkt 1.). Dadurch werden Kornzerstörungen durch Diffusionsvorgänge (z.B. Spinellbildung beim Schleifen von Eisenwerkstoffen mit Korund), Aufbauschneiden am Korn und Wiederaufschweißeffekte (Späne und Werkstoff) vermieden.

3. Kühleffekte im Mikrobereich durch hohe Schmelz-, Verdampfungs- und Umwandlungswärmen und temperaturmäßig günstig gelegene thermische Umwandlungspunkte.

Als besonders schleifaktiv haben sich beispielsweise Halogenide (z.B. Bleichlorid, Flußspat, Kryolith usw.), Chalkogenide (z.B. Pyrit Antimonsulfide, Zinksulfid, Molybdänsulfid, Selenide, Telluride usw.) niedrigschmelzende Metalle (z.B. Blei, Zinn, niedrigschmelzende Mischmetalle) und Hochdruckschmiermittel (z.B. Graphit, Bornitrid) erwiesen.

Als beste Füllstoffe in der Praxis bezüglich Scheibenstandzeit und niedriger Schleiftemperatur ("kühler" Schliff) haben sich Bleichlorid und Antimontrisulfid erwiesen.

Es zeigt sich, daß ein Füllstoff umso schleifaktiver ist, je niedriger seine Umwandlungstemperaturen (Schmelz-, Siede-, Sublimations-, Zersetzungspunkt) liegen, und je bessere Schmierfilme er bei Schleiftemperatures bildet. Selbstverständlich sind diese Temperaturen nach unten durch die Verarbeitungsbedingungen beim Herstellen der Schleifkörper begrenzt. Zudem sollen bei der Zersetzung beim Schleifprozeß chemisch hochaktive Elemente bzw. Verbindungen frei werden, z.B. elementares Chlor, Chlorwasserstoff, Schwefel, Schwefeldioxyd usw.

In der Praxis sind allerdings zahlreiche Substanzen nicht oder nur unter besonderen Voraussetzungen einsetzbar, weil sie teuer (Edelmetall-Halogenide, Molybdänsulfid) bzw. toxisch (Arsen-, Selen-, Blei-Verbindungen) sind, die Scheibenfestigkeit herabsetzen (z.B. Graphit, Schwefel) bzw. hygroskopisch oder zumindest leicht wasserlöslich (zahlreiche Chloride) sind bzw. mit dem ungehärteten Phenolharzsystem stark reagieren (hygroskopische Chloride).

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß ein optimaler schleifaktiver Füllstoff günstige Umwandlungstemperaturen günstige Filmbildungseigenschaften und chemisch reaktive Abspaltungsprodukte aufweisen muß, daß er und seine Folgeprodukte möglichst geringe Toxizität und damit hohe MAK-Werte aufweisen sollen, daß er kostengünstig sein soll und daß seine Verarbeitung in Schleifkörpern möglich sein muß.

Es ist Aufgabe der Erfindung, neue schleifaktive Füllstoffe zu einem niederen Preis zum Einsatz zu bringen, die sich durch niedrige Toxizität und hohe MAK-Werte auszeichnen.

Aus der AT-PS 366 944 der Anmelderin ist die Verwendung hygroskopischer Füllstoffe bekannt, die sehr gute schleifaktive Eigenschaften aufweisen. Der Nachteil dieser Füllstoffe ist der, daß sie in der Praxis ummantelt werden müssen, was einerseits arbeitsaufwendig und somit teuer ist und durch die Ummantelung andererseits das Volumen der in die Schleifmasse einbringbaren schleifaktiven Füllstoffe reduziert.

Spezielle Aufgabe der Erfindung ist es, in einen Schleifkörper der eingangs erwähnten Art Füllstoffe einzubringen, die dieselbe Wirkung wie toxische Füllstoffe, z.B. Blei aufweisen, ebenso die schleifaktiven kühlenden Eigenschaften hygroskopischer Füllstoffe z.B. ZnCl_2 , ohne dabei hygroskopisch zu sein.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß mindestens ein Teil der schleifaktiven Füllstoffe Metallkomplexsalze mit folgendem Aufbau sind:

$u\text{M}_1 \cdot v\text{M}_2 \cdot w\text{Hal} \cdot x\text{Chal} \cdot z\text{Ph}$

M_1 = reines Metall oder Gemisch aus Alkali Erdalkali und/oder Al

M_2 = reines Metall oder Gemisch aus Zn, Mn, Fe außer Fe als Chlorid

Hal = reines Halogen oder Gemisch von F, Cl, Br, J

Chal = Chalkogenid O (Sauerstoff) und/oder S (Schwefel)

Ph = Phosphat bzw. höher kondensierte Phosphate

P_rO_s ($r = 1 - 10$, vorzüglich $1 - 2$,

$s = 4 - 20$, vorzüglich $4 - 7$)

u, v, w, x oder $z = 0 - 95\%$ und die Summe aus u und v

$1 - 95\%$ vorzugsweise $20 - 80\%$ und die Summe aus w, x und

$z 1 - 95\%$ vorzugsweise $20 - 80\%$

bedeuten, daß die Summe aus u, v, w, x, z 100% ist und daß diese Füllstoffe miteinander verschmolzen oder gesintert sind.

Die angegebenen Prozentwerte sind, wie auch in der folgenden Beschreibung, falls nicht ausdrücklich anders angegeben, Gewichtsprozent.

Erfindungsgemäß werden Chloride zur Verfügung gestellt, die nicht hygroskopisch sind. Man kann daher auf teure Schutzmaßnahmen wie die Ummantelung mit organischen Substanzen verzichten. Dies bringt, wie bereits erwähnt, auch den Vorteil mit sich, daß pro Masseinheit mehr schleifaktiver Füllstoff in der Schleifmasse ist. Durch die begrenzte Bindefähigkeit und Menge Phenolharz ist es nicht möglich, unbegrenzte Mengen von Füllstoffen in die Schleifmasse einzubinden. Durch eine Ummantelung wird daher das Volumen der schleifaktiven Füllstoffe in der Schleifscheibe herabgesetzt.

Anschließend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben.

Der erfindungsgemäße Füllstoff wird in seiner Verwendung in einer herkömmlichen phenolharzgebundenen Trennschleifscheibe mit Korund als Schleifkorn beschrieben. Im erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel wurden drei Metallsalze miteinander verschmolzen, gemahlen und gesiebt, um den erfindungsgemäßen Füllstoff zu schaffen und zwar wurden die Salze geschmolzen und die Schmelzflüssigkeit auf eine Metalltafel gegossen, wo sie sehr schnell abkühlte, und nach der Erhärtung wurde die Mischung gemahlen, um den neuen Füllstoff zu bilden.

Die bevorzugte Schleifmischung für eine Trennschleifscheibe zum Schneiden von Baustahl ist eine

Mischung von 70 Gew.% KCl und 10 Gew.% von ZnS und 10 Gew.% MnS. Die Partikel wurden geschmolzen. Die geschmolzene und anschließend auf einer Stahltafel erhärtete Masse wurde in einer Schlagkreuzmühle gemahlen und auf eine Feinheit von 240 mesh US-Standard (63 μ m) gesiebt.

Drei Trennscheiben wurden hergestellt.

5 Eine erste Scheibe wurde hergestellt, bei der in herkömmlicher Weise Bleichlorid (Pb Cl_2) als einziger schleifaktiver Füllstoff verwendet wurde. Diese Schleifscheibe war die Richtschleifscheibe im Verhältnis zu der die Ergebnisse der anderen Schleifscheiben gemessen wurden.

Eine zweite Schleifscheibe wurde ebenso in herkömmlicher Weise hergestellt, wobei $\text{K}_2 \text{ Mn Cl}_4$ als hygroskopischer, nicht toxischer, aktiver Füllstoff eingebracht wurde.

10 Eine dritte Trennscheibe wurde mit dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Füllstoff versehen.

Die Herstellung der Trennscheiben erfolgte wie unten angeführt. Die Masse der in diesen drei Trennscheiben verwendeten Bindemittel bestand aus Phenolharz und den Füllstoffen. Das Phenolharz wurde geteilt. 82 Vol.% des gesamten Phenolharzes wurden in der Form einer Novolakhexamischung verwendet und der Rest in der Form eines flüssigen Resols.

15 Zuerst wurde die Bindemittelmischung hergestellt, welche aus dem trockenen Harzpulver und den Füllstoffen besteht. Die Zusammensetzungen der Bindemittelmischungen für die drei Scheiben waren die folgenden:

20 Bindemittel mit Füllstoff

25 Tabelle I

Material	1.Scheibe	2.Scheibe	3.Scheibe
Phenolharzpulver	100,0	100,0	100,0
Pb Cl_2	75,2	---	---
$\text{K}_2 \text{ Mn Cl}_4$	---	52,1	---
geschmolzene Mischung aus 4 KCl • MnS • ZnS	---	---	48,5
Zahlenangaben in Gewichtseinheiten.			

35 Durch Mischung der obgenannten Bestandteile wurden trockene Bindemittelmischungen hergestellt.

Nächste Stufe war die Herstellung einer Schleifscheibenmischung aus Korund, Flüssigharz und der Bindemittelmischung. Die Schleifscheibenmischung für die drei Trennscheiben ist unten angegeben.

40 Tabelle II

Material	1.Scheibe	2.Scheibe	3.Scheibe
Korund	74,41	74,69	74,77
Flüssiges Phenolresol	2,34	2,35	2,35
Pulverförmige Bindung	23,25	22,96	22,88

50 Die Schleifscheibenmischung wurde dadurch hergestellt, daß der Korund in einen Mischer gegeben wurde. Das flüssige Phenolresol wurde auf den Korund geschüttet und der Mischer so lange betrieben, bis die Korundkörner mit dem flüssigen Resol überzogen waren. Die vorgemischte, pulverförmige Bindemittelmischung wurde in einen zweiten Mischer gegeben und das mit Flüssigharz benetzte Schleifkorn eingemischt, bis alle Schleifkörner mit einem Mantel überzogen waren. Die Mischung wurde dann gesiebt, um Klumpen zu entfernen, und zwölf Stunden gelagert. Die abgelagerte Mischung wurde in Scheiben mit einem Durchmesser von 600 mm und einer Stärke von 7,5 mm gepreßt. In jede Scheibe wurden zwei Armierungsgewebe vom Typ 93160 eingelegt. Die Scheiben wurden dann 36 Stunden lang gehärtet, wobei die max. Temperatur von 175° während sechs Stunden gehalten wurde. Die gehärteten Scheiben wurden einer Sprengprüfung unterzogen und in bezug auf Unwucht und Abmessungen geprüft. Sämtliche Scheiben

entsprachen den Standardwerten.

Die Schleiftests erfolgten auf einer Rico-Trennmaschine bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 80 m/sec. Geschnitten wurde Baustahl CK-45 mit einem Querschnitt von 80 x 80 mm. Mit jeder Trennscheibe wurden 20 Schnitte gemacht. Die Trennrate betrug 6,4 cm²/sec. Die Scheibenabnützung und die Schleifleistung wurden gemessen. Der Leistungsfaktor G wurde kalkuliert als Schleifverhältnis = getrennter Materialquerschnitt

Flächenverschleiß der Scheibe.

Die Schleifergebnisse dieser drei Trennscheiben sind in der Tabelle III angeführt.

Tabelle III

Scheibe Nr.	Füllm.	Leistungsfaktor G	Verfärbung	Trennrate cm ² /S	Hygroskopie
1.Scheibe	PbCl ₂	100%	blank	6,4	nicht hygroskopisch
2.Scheibe	K ₂ MnCl ₄	70%	blank	6,4	hygroskopisch
3.Scheibe	4KCl • MnS • ZnS	95%	blank	6,4	nicht hygroskopisch

Nachfolgend weitere Beispiele für erfindungsgemäße Füllstoffrezepturen:

Beispiele:

4KCl . ZnS

4KCl . MnS

6KCl . MnS . Zn₂P₂O₇

4KCl . Zn₂P₂O₇

6KCl . ZnS . MnCl₂ . Zn₂P₂O₇

Wie die Tabelle zeigt, erhält man mit dem erfindungsgemäßen Füllstoff dem Bleichlorid gleichwertige Leistungsfaktoren bei gleicher Schnittqualität und um ca. 36% bessere Resultate als mit hygroskopischen Manganfüllstoffen.

Ansprüche

1. Schleifkörper mit Schleifkorn, wie Korund, einem Bindemittel, welches ein härtpbares organisches oder anorganisches System, beispielsweise Kunststoff, wie Phenolharz, ist und Füllstoffen die zumindestens zum Teil schleifaktiv sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der schleifaktiven Füllstoffe Metallkomplexsalze mit folgendem Aufbau sind:

$uM_1 \cdot vM_2 \cdot wHal \cdot xChal \cdot zPh$

wobei:

M₁ = reines Metall oder Gemisch aus Alkali Erdalkali und/oder Al

M₂ = reines Metall oder Gemisch aus Zn, Mn, Fe außer Fe als Chlorid

Hal = reines Halogen oder Gemisch von F, Cl, Br, J

Chal = Chalkogenide, O und/oder S

Ph = Phosphat bzw. höher kondensierte Phosphate

P_rO_s (r = 1 - 10, vorzüglich 1 - 2,

s = 4 - 20, vorzüglich 4 - 7)

u, v, w, x, oder z = 0 - 95% und die Summe aus

u und v 1 - 95% vorzugsweise 20 - 80% und die Summe aus

w, x und z 1 - 95% vorzugsweise 20 - 80%

bedeuten, daß die Summe aus u,v,w,x,z 100% ist und daß diese Füllstoffe miteinander verschmolzen oder gesintert sind.

2. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß M₁ Li, Na, K, Mg, Ca oder Al ist.

3. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß M₂ Zn, Mn oder Fe ist.

4. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hal F oder Cl ist.

5. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Chal O oder S ist.

6. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Ph = PO₄ oder P₂O₇ ist.

7. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schleifaktiven Füllstoffe Metallkomplexsalze mit folgendem Aufbau sind:

5 mK Cl . nMn S . p Zn₂P₂O₇ .

wobei m, n, p = 1 - 95% und die Summe aus m, n, p 100% ist.

8. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schleifaktiven Füllstoffe Metallkomplexsalze mit folgendem Aufbau sind:

mK Cl + n Zn S + pMn₂P₂O₇ .

10 wobei m, n, p = 1 - 95% ist.

9. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schleifaktiven Füllstoffe Metallkomplexsalze mit folgendem Aufbau sind:

mK Cl . nMn S

wobei m, n = 1 - 95%, vorzugsweise 20 - 80% bedeuten.

15 10. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schleifaktiven Füllstoffe Metallkomplexsalze mit folgendem Aufbau sind. mK Cl . n Zn S

wobei m, n = 1 - 95 %, vorzugsweise 20 - 80% bedeuten.

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)
D,Y	AT-B- 366 944 (TYROLIT) * Ansprüche 1-8; Seite 4, Tabelle; Seite 2, Zeilen 45-53; Seite 3, Zeilen 1-30 *	1-10	B 24 D 3/34

Y	EP-A-0 070 520 (TYROLIT) * Seite 5; Ansprüche 1-4 *	1-10	

A	EP-A-0 008 697 (RIEDEL-DE HAEN) * Seite 3; Seite 6, Tabelle I *	1-10	

A	EP-A-0 044 028 (RIEDEL-DE HAEN) * Ansprüche 1-3; Seite 8; Zusammenfassung *	1-10	

A	DE-A-2 657 881 (SIA SCHWEIZER SCHMIRGEL & SCHLEIFINDUSTRIE AG) * Ansprüche 8,9; Seite 8, Zeilen 1-8,11-16,25-28; Seite 7, Zeilen 27-30; Seite 9, Zeilen 24-32,1-10 *	1-10	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 24 D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		17-08-1989	WEINBERG J.J.M.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	