

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85105626.7

51 Int. Cl.⁴: **F 04 D 13/02**
F 04 D 29/04

22 Anmeldetag: 08.05.85

30 Priorität: 16.07.84 CH 3451/84

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.86 Patentblatt 86/8

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

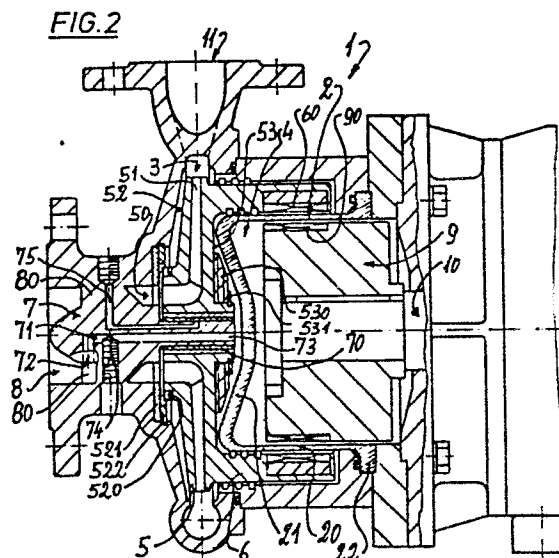
71 Anmelder: **CP Pumpen AG**
Kläranlageweg 7
CH-4800 Zofingen(CH)

72 Erfinder: **Hauenstein, Ernst**
Birkenweg 343
CH-4803 Vordemwald(CH)

74 Vertreter: **Kemény, Andreas**
c/o Kemény AG Patentanwaltsbüro Postfach 3414
CH-6002 Luzern(CH)

54 Kreiselpumpe mit Spaltrohrtopf.

57 Bei einer einen Spaltrohrtopf (2) aufweisenden Kreiselpumpe ist das Pumpenlaufrad (5) auf einer stationären Achse (7) nur radial gelagert. Die Achse (7) ist im Ansaugstutzen (8) mit Rippen (80) befestigt und hat einen Kanal (71), welcher den Pumpenraumteil an der Hinterseite (53) des Pumpenlaufrades (5) mit dem Ansaugstutzen (8) verbindet. Dieser an der Hinterseite (53) des Pumpenlaufrades (5) befindliche Pumpenraumteil ist zudem mit dem Druckstutzen (11) verbunden, während der an der Vorderseite (52) des Pumpenlaufrades (5) befindliche Pumpenraumteil sowohl mit dem Ansaugstutzen (8) als auch mit dem Druckstutzen (11) verbunden ist. Vorzugsweise sind noch Drosselringe (520/521 und 530) zur nach der Axiallage des Pumpenlaufrades selbstmessenden Durchlassdrosselung vorgesehen. Zudem kann mit einer Drosselschraube (74) der Kanal (71) im Durchlass geregelt werden. Dadurch kann das Pumpenlaufrad ohne Axiallager auskommen und sich den variablen Bedingungen selbsttätig in einem vorbestimmbaren Rahmen anpassen.



Kreiselpumpe mit Spaltrohrtopf

Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruch 1.

Derartige Kreiselpumpen sind aus der DE-OS 26 20 502 bekannt, wobei die Achse mindestens teilweise am Spaltrohrtopfboden gehalten ist, was eine unerwünschte mechanische Beanspruchung des Spaltrohrtopfes mit sich bringen kann und Schwierigkeiten beim Ausgleich von Druckunterschieden hinter und vor dem Pumpenlaufrad mit sich bringen kann.

Bei mit der Welle umlaufenden Pumpenlaufrädern einer Spaltrohrpumpe (ohne Topfboden) ist es bereits bekannt die Druckunterschiede teilweise auszugleichen, soweit sie nicht zur Förderung eines Nebenstromes zur Kühlung und zum Schmieren des hinteren Lagers benötigt werden. Dazu hat man Ausgleichsöffnungen in das Pumpenlaufrad gemacht, welche von der Pumpenlaufrad-Hinterseite in das Innere des Pumpenlaufrades hineinreichen. Dass diese mit Leistungsverlusten verbunden ist und die Aufnahme der verbleibenden Axialkräfte durch Axiallager nötig macht geht aus allen Vorveröffentlichungen hervor, vgl. z.B. DE-OS 27 33 631, CH-PS 529 929 und EP-A1 0 078 345.

Es ist dabei in der DE-OS 27 33 631 vorgesehen die schwankenden Axialkräfte durch Steuerung des Durchlasses der Ausgleichsöffnung des Pumpenlaufrades auszugleichen, was zumindest zu unerwünschten Störungen der Laufradströmung und zu Leistungsverlusten führen kann.

In der EP-A1 0 078 345 wiederum ist sogar ein Steuerapparat zur Steigerung des Querschnittes von Ausgleichsöffnungen im Pumpengehäuse vorgesehen, welcher von der Axial-

lage der Welle her gesteuert wird. Bei der CH-PS 529 929 werden verschleissbare Axialhauptlager und Axialhilfsalager vorgesehen, deren Verschleiss unter gewissen Betriebsbedingungen eine Axial-Lageverschiebung des Pumpenlaufrades erlauben, die eine Axialkraftminderung zu Folge haben soll. Soweit das überhaupt geht, ist bei sich ändernden Betriebsbedingungen, und das ist nicht gerade selten der Fall, immer wieder ein neuer Verschleiss und ein neues "Einlaufen" nötig, das schliesslich zum totalen Verschleiss der Axiallager führen muss.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde diese Nachteile zu vermeiden, wobei die kurze stationäre Achse im Vergleich zu den langen mitlaufenden Wellen schon den Vorteil hat, dass man nicht die Schmierung eines weit motorseitig entfernt angeordneten Lagers berücksichtigen muss.

Ausgleichsöffnungen in das Innere des Pumpenlaufrades haben sich nicht als ausreichend vorteilhaft gezeigt und die Steuerung der Durchlässe nach Axiallage ergab dabei auch keine brauchbare Verbesserung.

Angestrebt wurde eine möglichst einfache wirtschaftliche und wartungsfreundliche Konstruktion.

Ueberraschenderweise wurde nun gefunden, dass sich ein gut beherrschbarer, praktisch verzögerungsfreier bzw. trägheitsarmer Druckausgleich durch die hohle Achse bewirken lässt, ohne dass man Ausgleichsöffnungen am Pumpenlaufrad selbst benötigt.

Diese Ausgleichswirkung ist so hervorragend, dass man auf eine Axiallagerung des Pumpenlaufrades ganz verzichten kann, wenn man sowohl den Raum hinter als auch vor dem Pumpenlaufrad mit dem Ansaugstutzen und mit dem Druckstutzen mediumleitend, z.B. flüssigkeitsleitend verbindet, wobei durch die Axiallage des Pumpenlaufrades die Grösse der Durchlassquerschnitte veränderlich ist und den erwünschten Ausgleich selbsttätig erreichen lässt.

Damit dies auch bei vorübergehend ungünstigen Laufbedingungen nicht zu einem direkten Kontakt des Pumpenlaufrades mit dem Pumpengehäuse führt, ist es vorteilhaft

Drosselringe vorzusehen, die vorderseitig und hinterseitig am Laufrad angebracht sind und sich vorderseitig vorzugsweise nahe der Achse befinden. Wenigstens vorderseitig ist auch ein Gegenring am Gehäuse vorzuziehen, während rückseitig der Topfboden als Notabstützung dienen kann. Diese Ringe können vorteilhafterweise Notlaufeigenschaften haben und z.B. aus Polytetrafluoräthylen bestehen, das chemisch beständig und gut selbstschmierend ist.

Die Drosselringe werden aber kaum je im normalen Betrieb zur Anlage kommen, da sie voneinander bzw. vom Topfboden durch eine dämpfende Mediumschicht getrennt sind und bei extremen Bewegungen des Pumpenlaufrades in eine Richtung eine augenblickliche Ausgleichswirkung abfangend und rückregulierend wirken wird.

Die Erfindung wird nachstehend beispielsweise anhand der rein schematischen Zeichnung näher besprochen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht einer erfindungsgemässen Pumpe von der Ansaugseite her, und
Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Pumpe.

Im Pumpengehäuse 1 ist ein Spaltrohrtopf 2 so dicht eingesetzt, dass der Spaltrohrtopf 2 den Pumpenraum 3 vom Motorraum 4 dicht und ohne bewegliche Dichtungen trennt.

Im Pumpenraum 3 ist das Pumpenlaufrad 5 mit dem zugehörigen, mit Permanentmagneten 60 bestückten Aussenläufer 6 verbunden untergebracht.

Im Motorraum ist der elektrische Antriebsmotor 10 und der mit ihm verbundene, mit Permanentmagneten 90 bestückte Innenläufer 9 untergebracht.

Es liegt hier also eine Umkehrung der Zuordnung der mit Permanentmagneten bestückten Läufer gegenüber der üblichen Konstruktion und eine Umkehr der Anordnung des Spaltrohrtopfes 2 vor, was es ermöglicht, die das Spaltrohr bildende Topfwand 20 mindestens angenähert nur mit

Druckkräften zu beaufschlagen, was sich auf die Gesamtkonstruktion vorteilhaft auswirkt, und was Gegenstand einer am gleichen Tage mit Anwaltszeichen 7074 eingereichten Patentanmeldung ist.

Die Topfwand 20 hat einen Rand 22, welcher im Pumpengehäuse 1 dichtend gehalten ist und die einzige Dichtungsstelle des Spaltrohrtopfes 2 am Pumpengehäuse 1 darstellt.

Der Topfboden 21 des Spaltrohrtopfes 2 ist einstückig mit der Topfwand 20 verbunden, wobei hier beispielsweise der ganze Spaltrohrtopf 2 bevorzugterweise aus elektrisch nicht leitendem keramischem Material besteht.

Der Topfboden 21 ist gegen den Motor 10 hin eingewölbt, was eine günstige Ausbalancierung des Pumpenlaufrades 5 mit dem Aussenläufer 6 gestattet.

Dabei ist das Pumpenlaufrad 5 auf der stationären Achse 7 drehbar gelagert, wobei sich diese Lagerung auf eine reine Radiallagerung beschränkt. Eine Axiallagerung ist nicht nötig und nicht vorgesehen!

Die Achse 7 ist im Ansaugstutzen 8 mittels Tragrippen 80 befestigt, wobei ein Keramikgleitlager 70 der radialen Lagerung des Pumpenlaufrades 5 dient, und wobei ein Fremdschmierkanal 75 durch eine Tragrippe 80 und durch die Achse 7 zum Keramik-Gleitlager 70 geführt ist. Bei für die Lagerung ungünstigem Pumpmedium kann so eine Fremdschmierung erfolgen.

Die Achse 7 hat einen grosszügig dimensionierten dem Ausgleich dienenden Kanal 71, welcher einige vordere seitliche Oeffnungen 72 und eine hintere Oeffnung 73 aufweist, so dass der an der Vorderseite 52 des Pumpenlaufrades 5 befindliche Ansaugstutzen 8 des Pumpengehäuses 1 mit dem an der Hinterseite 53 des Pumpenlaufrades 5 befindlichen Teil des Pumpenraumes 3 durch diesen Kanal 71 trägheitsarm für das gepumpte Medium durchlässig verbunden ist.

Das Pumpenlaufrad 5 der gezeichneten Bauart einer Radialpumpe hat eine vordere Ansaugöffnung 50 und Radialkanäle 51, welche zum Druckstutzen 11 des Pumpengehäuses 1

fördernd angeordnet sind. Das Pumpenlaufrad 5 ist sonst frei von Oeffnungen. Dabei ist der vor dem Pumpenlaufrad befindliche Pumpenraum mit dem Ansaugstutzen 8 und mit dem Druckstutzen 11 und der hintere Pumpenraumteil mit dem Druckstutzen 11 mediumleitend verbunden.

Wenn die Pumpe in Betrieb ist, kann sich deshalb ein sich hinter dem Pumpenlaufrad aufbauender Druck mit einem sich vor dem Pumpenlaufrad aufbauenden unterschiedlichen Druck trägheitsarm ausgleichen, so dass das Pumpenlaufrad 5 keiner axialen Lagerung bedarf und selbstzentriert läuft.

Nun sind aber verschiedene Pumpen für ganz bestimmte Zwecke mit ganz bestimmten Eigenschaften ausgestattet, und es können auch gewisse Unterschiede in den Betriebsbedingungen auftreten.

Der Zweckbestimmung entsprechend sind an der Vorderseite 52 bzw. an der Rückseite 53 des Pumpenlaufrades 5 Drosselringe 520 bzw. 530 am Pumpenlaufrad 5 vorgesehen, welche ein ausgeglichenes axiales Selbsteinstellen des Pumpenlaufrades 5 zweckbestimmungsmässig optimieren lassen. Der rückseitige Drosselring 530 wird von einem Haltering 531 gehalten und hat kein Gegenstück am Topfboden 21, was aber nicht heisst, dass man dort nötigenfalls keinen Gegenring anbringen dürfte. Dagegen ist am Pumpengehäuse 1 achsnah ein Gegenring 521 mittels Haltering 522 befestigt.

Den Betriebsbedingungen kann man darüberhinaus mit einer als Madenschraube in einer Rippe 80 ausgebildeten und von aussen zugänglichen Drosselschraube 74 Rechnung tragen, durch welche der freie Durchgang im Kanal 71 veränderbar ist.

Höchstens ausnahmsweise kommen die vorgesehenen Notlaufeigenschaften der Drosselringe 520/521 und 530 zum Einsatz, wenn durch ausserordentliche Ereignisse das Pumpenlaufrad 5 einen etwas grösseren Axialweg zurücklegt, als dies in der Axialbeweglichkeit eingeplant ist. Sonst

wirkt der Druckausgleich durch den Kanal 71 so spontan, dass selbst heftige Druckschwankungen abgefangen werden können. Die Drosselringe wirken dabei zweckbestimmungsgemäss optimiert regulierend auf die gewünschte Betriebsmittellage des Pumpenlaufrades 7.

Während hier eine Radialpumpe gezeichnet wurde, kann die Erfindung auch bei anderen Kreiselpumpen nutzbringend angewendet werden, so z.B. bei Radial-Axial-Pumpen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kreiselpumpe mit einem ihr Pumpengehäuse antriebsseitig gegen ein gepumptes Medium dichtenden Spaltrohrtopf, auf dessen einer Seite ein motorgetriebener Permanentmagnet-Läufer angeordnet ist, während auf der anderen Topfseite ein zweiter Permanentmagnet-Läufer mit einem auf einer stationären Achse drehbaren Pumpenlaufrad mechanisch verbunden ist, wobei dieses Pumpenlaufrad seine Rückseite einem Topfboden des Spaltrohrtopfes zukehrt, während seine Vorderseite einem Ansaugstutzen des auch einen Druckstutzen aufweisenden Pumpengehäuses zugekehrt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die stationäre Achse (7) im Ansaugstutzen (8) fliegend befestigt ist und einen Ausgleichskanal (71) aufweist, welcher vom Ansaugstutzen (8) zu einem hinter der Rückseite (53) des Pumpenlaufrades (5) liegenden hinteren Pumpenraumteil (31) führt, wobei das Pumpenlaufrad (5) nur radial gelagert ist, und wobei der hintere Pumpenraumteil (31) und ein den Ansaugstutzen (8) umgebender vorderer Pumpenraumteil (30) je mit dem Ansaugstutzen (8) und mit dem Druckstutzen (11) mediumleitend verbunden sind.

2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpenlaufrad (5) zumindest auf einer Seite (52, 53) einen Drosselring (520, 530) aufweist, wobei vorzugsweise wenigstens dem vorderen Drosselring (520) gegenüberliegend ein Gehäusedrosselring (521) vorgesehen ist.

3. Kreiselpumpe nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein, vorzugsweise als Schraube ausgebildeter, Drosselkörper (74), vorzugsweise von aussen betätigbar, im Ausgleichskanal (71) verstellbar ist.

4. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zu einem Gleitlager (70) des Pumpenlaufrades (5) ein sogenannter Fremdschmierkanal (75) durch die Achse (7) geführt ist.

5. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Drosselringe (520, 521, 530) mit Notlaufeigenschaften vorgesehen sind.

6. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Topfboden (21) von der Achse (7) unberührt und von ihr hinweggewölbt verläuft.

7. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Topfwand (20) vom Pumpenlaufrad (5) hinweglaufend vom Topfboden (21) absteht und vom mit dem Pumpenlaufrad (5) verbundenen Permanentmagnet-Läufer (60) wenigstens teilweise umgeben ist.

8. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Laufrad frei von Ausgleichsöffnungen ist.

9. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein vorderer Drosselring (520, 521) achsnah angeordnet ist.

FIG.1

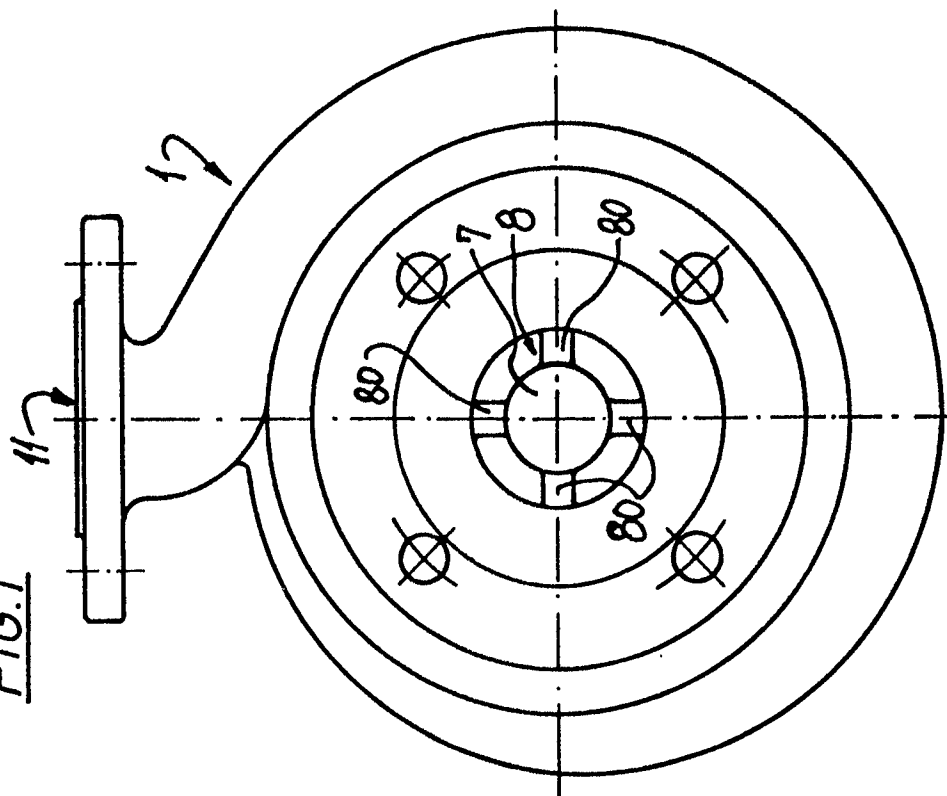
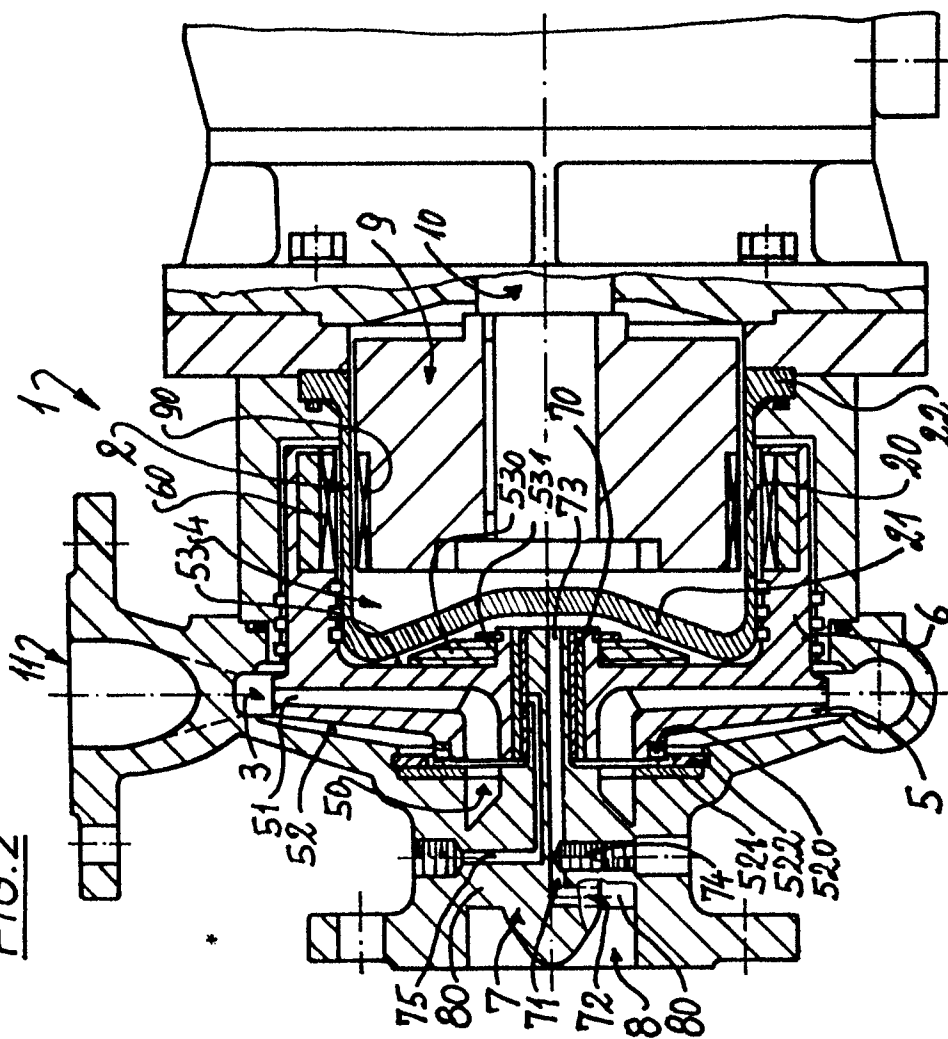


FIG.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0171515

Nummer der Anmeldung

EP 85 10 5626

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	US-A-4 047 847 (OIKAWA) * Spalte 3, Zeilen 36-47; Figur 1; Spalte 4, Zeile 36 - Spalte 5, Zeile 35 *	1,2,5	F 04 D 13/02 F 04 D 29/04														
A	--- GB-A-1 496 035 (IWAKI CO., LTD.) * Seite 2, Zeilen 48-101; Figuren 1,2; Seite 3, Zeilen 16-42 *	1															
A	--- FR-A-1 432 982 (F. KLAUSMASCHINEN UND APPARATEBAU) * Seite 2, rechte Spalte; Seite 3, linke Spalte; Figur *	1,3,8															
A	--- GB-A- 888 514 (AKTIEBOLAGET PUMPINDUSTRI) * Seite 1, Zeile 79 - Seite 2, Zeile 7; Figur *	1,6															
A	--- DE-A-1 943 124 (ELEKTROTECHNIK-MASCHINENBAU A. LÖLL) * Seite 6, drei letzte Absätze; Figur 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 04 D														
A	--- DE-A-1 453 760 (FUSS- UND STAHL-VEREDLUNG) * Seite 2, letzter Absatz; Seite 3, Absatz 1; Seite 4, drei letzte Zeilen; Seite 5 *	6,7															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07-11-1985	Prüfer KAPOULAS T.														
<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 : nichtschriftliche 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 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 : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
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 : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																