



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.2010 Patentblatt 2010/21

(51) Int Cl.:
B05B 1/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08020356.5**

(22) Anmeldetag: **22.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

- **Supernat, Frédéric**
57260 Dieuze (FR)
- **Maguin, Georges**
57530 Ars Laquenexy (FR)
- **Gammelgaard, John Jessen**
8600 Silkeborg (DK)

(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

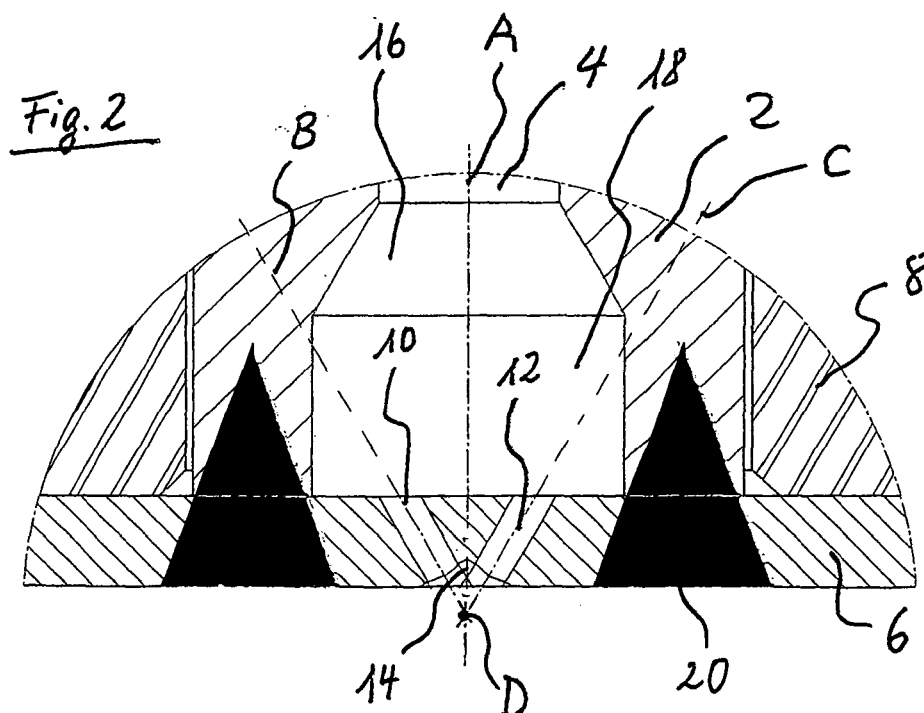
(74) Vertreter: **Vollmann, Heiko et al**
Patentanwälte Vollmann & Hemmer
Bei der Lohmühle 23
23554 Lübeck (DE)

(72) Erfinder:
• **Diouf, Cheikh**
57950 Montigny les Metz (FR)

(54) **Düse**

(57) Eine Düse weist einen Strömungskanal (4) auf, der in einem Düsenkopf (6) mündet. Der Düsenkopf (6)

ist an einem den Strömungskanal (4) bildenden Bauteil ausgangsseitig des Strömungskanals stoffschlüssig befestigt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düse mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Den Ausgangspunkt der Erfindung bilden solche Düsen, bei denen ein separater Düsenkopf an einem Strömungskanal bildenden Bauteil mittels Befestigungsmitteln befestigt ist. So ist es z.B. üblich, an dem Strömungskanal beinhaltenden Bauteil und an dem Düsenkopf jeweils ein Gewinde vorzusehen, um das den Strömungskanal bildende Bauteil mit dem Düsenkopf zu verschrauben. Diese Düsen erfordern einen vergleichsweise großen Herstellungsaufwand. Darüber hinaus haben insbesondere solche Düsen, bei denen das den Strömungskanal beinhaltende Bauteil in dem Düsenkopf verschraubt ist, den Nachteil, dass der Düsenkopf die Querschnittsabmessungen der Düse vergrößert, was zur Folge haben kann, dass die Düse unter beengten Einbaubedingungen aufgrund der Querschnittsabmessungen des Düsenkopfes ungünstigstenfalls gar nicht einsetzbar ist.

[0003] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Düse mit geringen Querschnittsabmessungen zu schaffen, die im Vergleich zu den bislang bekannten Düsen einfacher herstellbar ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines diesbezüglichen Herstellungsverfahrens für eine Düse.

[0004] Gelöst werden diese Aufgaben durch eine Düse mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch ein Verfahren zur Herstellung einer Düse mit den in Anspruch 9 angegebenen Merkmalen, wobei vorteilhafte Weiterbildungen der Düse und des Herstellungsverfahrens den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung zu entnehmen sind.

[0005] Der Grundgedanke der Erfindung ist es, bei einer Düse, deren Strömungskanal in einem Düsenkopf mündet, den Düsenkopf an einem den Strömungskanal bildenden Bauteil ausgangsseitig des Strömungskanals stoffschlüssig zu befestigen. D.h., der Düsenkopf, der zumindest eine Austrittsöffnung zum Austragen eines Fluids aufweist, ist mit dem den Strömungskanal beinhaltenden Bauteil beispielsweise mittels einer Kleb-, Löt- oder Schweißverbindung verbunden. Dementsprechend sind bei der erfindungsgemäßen Düse keine separate oder an den zu verbindenden Bauteilen ausgebildete Befestigungsmittel erforderlich, was den Aufwand zur Herstellung der erfindungsgemäßen Düse gegenüber dem bei bislang bekannten Düsen erheblich verringert.

[0006] Bevorzugt ist der Düsenkopf an einer den Strömungskanal umgebenden Stirnseite des Bauteils befestigt. Hierbei liegt der Düsenkopf an dem Bauteil zumindest in einer den Strömungskanal umgebenden Randzone an, wobei die Kontaktflächen von Bauteil und Düsenkopf miteinander verklebt, verschweißt oder verlötet sind. Besonders vorteilhaft ist es in diesem Zusammenhang, dass auch solche Düsenköpfe eingesetzt werden können, deren Querschnittsabmessungen nur unwesentlich größer als der Innenquerschnitt des Strömungskanals sind, da die Düsenköpfe den Rand des Strömungskanals nur in geringem Maße überlappen müssen. Auf diese Weise ist der Düsenquerschnitt vorteilhaft nur von dem Querschnitt des den Strömungskanal beinhaltenden Bauteils abhängig.

[0007] In diesem Zusammenhang lässt sich eine besonders schlanke Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Düse erzielen, wenn, wie es weiter vorteilhaft vorgesehen ist, der Strömungskanal von einem Rohr gebildet wird, an dessen abströmseitigen Ende der Düsenkopf angeordnet ist.

[0008] Um ausgangsseitig der erfindungsgemäßen Düse eine weite Auffächerung der Fluidstrahlen zu erreichen, kann der Düsenkopf vorteilhaft mindestens zwei Austrittskanäle aufweisen, die derart zueinander abgewinkelt sind, dass sich die Mittelachsen der Austrittskanäle außerhalb der Einspritzdüse kreuzen. Diese Ausgestaltung des Düsenkopfs bewirkt ausgangsseitig der Düse eine Kollision der durch die Austrittskanäle strömenden Fluidstrahlen, die letztendlich zu einer Zerstäubung des Fluids und damit zu einer breiten und feinen Verteilung des Fluids führt.

[0009] In dieser Hinsicht lassen sich besonders gute Ergebnisse erzielen, wenn, wie es bevorzugt vorgesehen ist, der Abstand des Kreuzungspunkts der Mittelachsen der Austrittskanäle von der Düse kleiner als der Durchmesser eines Austrittskanals ist. Dies hat zur Folge, dass die durch die Austrittskanäle strömenden Fluidstrahlen zum Teil bereits innerhalb des Düsenkopfes kollidieren, der hierzu an seiner Außenseite zweckmäßigerweise eine muldenförmige Ausnehmung aufweist, in der die Austrittskanäle gemeinsam münden.

[0010] Eine gute Anströmung der an dem Düsenkopf ausgebildeten Austrittskanäle kann vorteilhaft dadurch erreicht werden, dass sich der Innenquerschnitt des Strömungskanals an dessen abströmseitigen Ende erweitert. In diesem Zusammenhang ist bevorzugt vorgesehen, dass sich der Querschnitt des Strömungskanals in einem Endbereich in Richtung des sich an den Strömungskanal angrenzenden Düsenkopfes konisch vergrößert.

[0011] Bei einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Düse, bei der der Strömungskanal von einem Rohr gebildet wird, ist zur Bildung einer solchen Querschnittserweiterung an dem abströmseitigen Ende des Rohrs an dessen Innendurchmesser bevorzugt eine Fase ausgebildet.

[0012] Besonders preisgünstig wird die erfindungsgemäße Düse dann, wenn, entsprechend einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung, ein Blechteil den Düsenkopf bildet. Der Einsatz eines Blechteils als Düsenkopf ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn der Düsenkopf an einer den Strömungskanal umgebenden Stirnseite befestigt wird.

[0013] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Düse wird ein mit zumindest einer Auslassöffnung versehenes Bauteil, das den Düsenkopf bildet, an einer Stirnseite eines Rohrs zur Anlage gebracht und an der von dem Rohr abgewandten Seite durch das

Bauteil hindurch mit dem Rohr verschweißt. Es ist also eine Durchschweißung des Bauteils vorgesehen, mit der das Bauteil bzw. der Düsenkopf an der Stirnseite des Rohres verschweißt wird. Diese Vorgehensweise ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Stoß zwischen dem Rohr und dem Bauteil schlecht oder gar nicht zugänglich ist, so dass dort eine Verschweißung nicht möglich ist. Besonders einfach gestaltet sich die Durchschweißung des Düsenkopfes dann, wenn dieser von einem flachen Blechteil gebildet wird. Um den Düsenkopf gas- bzw. flüssigkeitsdicht mit dem Rohr zu verbinden, wird der Düsenkopf zweckmäßigerweise kreisförmig über die Stirnseite des Rohres mit dem Rohr verschweißt.

[0014] Besonders vorteilhaft wird das den Düsenkopf bildende Bauteil mit dem Rohr mittels einer Laserstrahlschweißung verschweißt, da mit Laserstrahlschweißverfahren gute Tiefschweißungen bei einem sehr geringen Strahldurchmesser möglich sind und diese Verfahren gut automatisierbar sind. Darüber hinaus ist die Wärmeeinwirkung vergleichsweise gering, sodass die Austragskanäle schon vor dem Verschweißen bearbeitet werden können. Vor dem Verschweißen des Bauteils mit dem Rohr wird dieses zweckmäßigerweise an seinem abströmseitigen Ende an seinem Innendurchmesser angefast. Das Anfasen kann beispielsweise durch Senken oder andere spanende Verfahren erfolgen. Ebenfalls vor dem Verschweißen des Bauteils mit dem Rohr wird bevorzugt an dem Bauteil, vorzugsweise durch Bohren, die zumindest eine Auslassöffnung ausgebildet.

[0015] Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Düse anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 das abströmseitige Ende einer Düse in einem Längsschnitt und

Fig. 2 die Einzelheit X in Fig. 1 in vergrößerter Darstellung.

[0016] Bei der dargestellten Düse bildet ein Rohr 2 einen Strömungskanal 4. An dem abströmseitigen Ende des Rohrs 2 ist stoffschlüssig ein Düsenkopf 6 befestigt, worauf im weiteren Verlauf noch eingegangen wird. Da die dargestellte Düse zum Einsatz in einer heißen Umgebung vorgesehen ist, ist das Rohr 2 radial von einem Kühlkörper 8 umgeben, mit dem die von der Düse aufgenommene Wärme wieder an die Umgebung der Düse abgegeben werden kann.

[0017] Wie insbesondere Fig. 2 zu entnehmen ist, sind an dem Düsenkopf 6 zwei Austrittskanäle 10 und 12 ausgebildet sind, die derart ausgerichtet sind, dass sich eine Mittelachse B des Austrittskanals 10 und eine Mittelachse C des Austrittskanals 12 außerhalb der Düse in einem Kreuzungspunkt D kreuzen. Hierbei ist sowohl die Mittelachse B des Austrittskanals 10 als auch die Mittelachse C des Austrittskanals 12 in einem gleichen Winkel von ungefähr 30° zu der Mittelachse A des Rohrs 2 abge-

schrägt. Der Kreuzungspunkt D der Mittellinien B und C liegt so auf der Mittellinie A des Rohrs 2. Da der Abstand des Kreuzungspunkts D von der Düse, d.h. von der Außenseite des Düsenkopfs 6, kleiner als der Durchmesser der Austrittskanäle 10 und 12 ist, kreuzen sich die Austrittskanäle 10 und 12 teilweise innerhalb des Düsenkopfs in einer an der Außenseite des Düsenkopfs 6 ausgebildeten Mulde 14. Zur Verbesserung der Anströmung der Austrittskanäle 10 und 12 erweitert sich der Strömungskanal 4 an dem abströmseitigen Ende des Rohrs 2 in Richtung des Düsenkopfs 6 zunächst in einem konischen Abschnitt 16, der in einen zylindrischen Abschnitt 18 übergeht.

[0018] Der Düsenkopf 6 liegt an der abströmseitigen Stirnseite des Rohrs 2 flach an und ist dort mit einer Schweißung 20 durch den Düsenkopf 6 hindurch mit dem Rohr 2 stoffschlüssig verbunden. Die als Laserstrahlschweißung ausgeführte Schweißung 20 erstreckt sich kreisförmig über die gesamte Stirnseite des Rohrs 2, so dass der Düsenkopf 6 durchgehend gas- und flüssigkeitsdicht mit dem Rohr 2 verbunden ist.

Bezugszeichenliste

[0019]

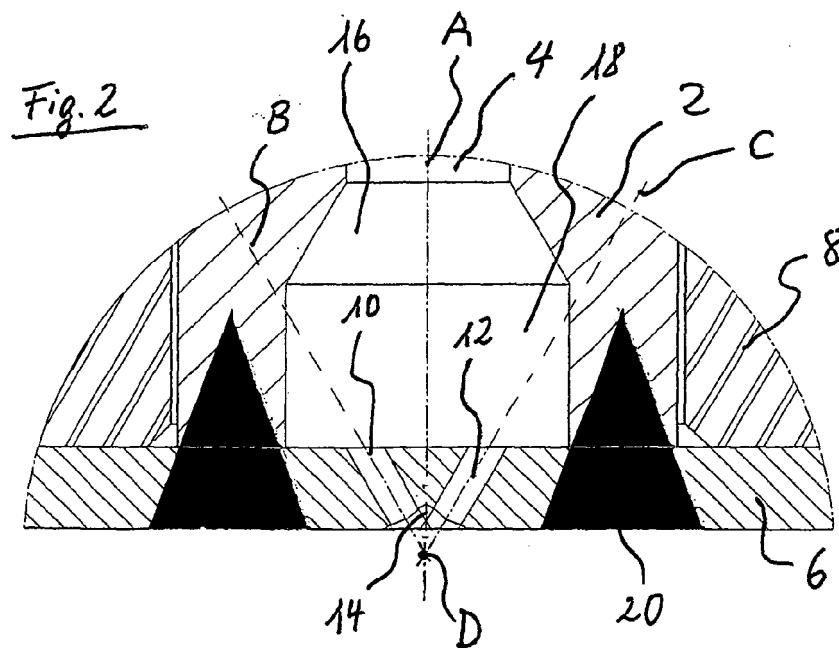
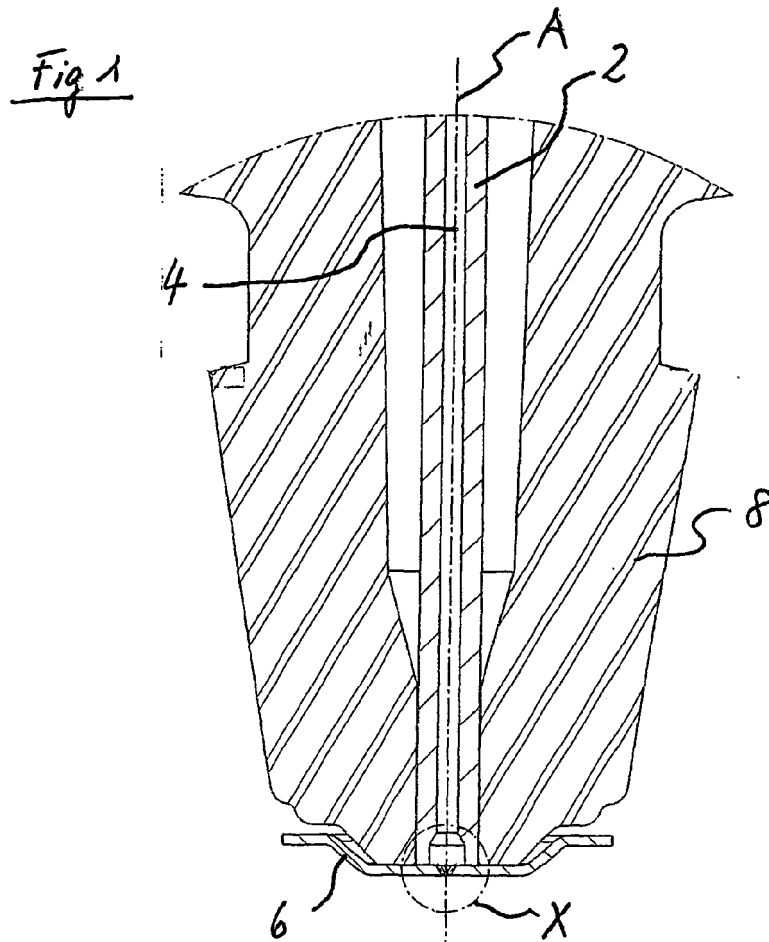
- 2 - Rohr
- 4 - Strömungskanal
- 6 - Düsenkopf
- 8 - Kühlkörper
- 10 - Austrittskanal
- 12 - Austrittskanal
- 14 - Mulde
- 16 - Abschnitt
- 18 - Abschnitt
- 20 - Schweißung

- A - Mittelachse
- B - Mittelachse
- C - Mittelachse
- D - Kreuzungspunkt
- X - Einzelheit

Patentansprüche

1. Düse mit einem Strömungskanal (4), welcher in einem Düsenkopf (6) mündet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkopf (6) an einem den Strömungskanal (4) bildenden Bauteil ausgangseitig des Strömungskanals (4) stoffschlüssig befestigt ist.
2. Düse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkopf (6) an einer den Strömungskanal (4) umgebenden Stirnseite des Bauteils befestigt ist.

3. Düse nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenkopf (6)
mindestens zwei Austrittskanäle (10, 12) aufweist,
die derart zueinander abgewinkelt sind, dass sich
die Mittelachsen (b, C) der Austrittskanäle (10, 12) 5
außerhalb der Düse kreuzen.
4. Düse nach Anspruch 3, bei der der Abstand eines
Kreuzungspunktes (D) der Mittelachsen (B, C) der
Austrittskanäle (10, 12) von der Düse kleiner als der 10
Durchmesser zumindest eines Austrittskanals (10,
12) ist.
5. Düse nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass sich der Innen-
querschnitt des Strömungskanals (4) an dessen ab- 15
strömseitigen Ende erweitert.
6. Düse nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskana- 20
l (4) von einem Rohr (2) gebildet wird, an dessen
einem Ende der Düsenkopf (6) angeordnet ist.
7. Düse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**
dass an dem abströmseitigen Ende des Rohrs (2) 25
an dessen Innendurchmesser eine Fase ausgebildet
ist.
8. Düse nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Blechteil den 30
Düsenkopf (6) bildet.
9. Verfahren zur Herstellung einer Düse und insbeson-
dere zur Herstellung einer Düse mit den in den An-
sprüchen 1 bis 8 angegebenen Merkmalen, bei dem 35
ein mit zumindest einer Auslassöffnung versehenes
Bauteil an einer Stirnseite eines Rohrs (2) zur Anlage
gebracht wird und an der von dem Rohr (2) abge-
wandten Seite durch das Bauteil mit dem Rohr (2)
verschweißt wird. 40
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem das Bauteil mit
dem Rohr (2) mittels einer Laserstrahlschweißung
verschweißt wird. 45
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, bei
dem das Rohr (2) vor dem Verschweißen mit dem
Bauteil an seinem abströmseitigen Ende am Innen-
durchmesser angefast wird. 50
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, bei
dem an dem Bauteil vor dem Verschweißen mit dem
Rohr (2) die zumindest eine Auslassöffnung ausge-
bildet wird. 55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 02 0356

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 605 144 A (NORTHUP ROBERT P) 29. Juli 1952 (1952-07-29) * Spalte 3, Zeilen 11-61; Abbildungen 1,2 *	1-12	INV. B05B1/26
X	WO 2005/097345 A (DUSHKIN ANDREY LEONIDOVICH [RU]; KARPYSHEV ALEXANDER VLADIMIROV [RU];) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) * Seite 4, Zeile 18 - Seite 5, Zeile 31; Abbildungen 1-7 *	1-12	
X	US 4 567 934 A (NAKAO MASAKAZU [JP] ET AL) 4. Februar 1986 (1986-02-04) * Spalte 4, Zeilen 43-61 * * Spalte 6, Zeile 11 - Spalte 7, Zeile 23; Abbildungen 1,2,8-14 *	1-4,6-12	
X	US 5 662 271 A (WESTON TERENCE EDWARD [GB] ET AL) 2. September 1997 (1997-09-02) * Spalte 13, Zeile 66 - Spalte 14, Zeile 47; Abbildungen 5-8 *	1-12	
X	EP 0 466 157 A (PAR WAY GROUP [US]) 15. Januar 1992 (1992-01-15) * Seite 4, Zeile 40 - Seite 5, Zeile 20; Abbildungen 1-4 *	1-4,6-12	
X	US 5 358 179 A (LUND MARK T [US] ET AL) 25. Oktober 1994 (1994-10-25) * Spalte 4, Zeile 26 - Spalte 6, Zeile 33; Abbildungen 2-7 *	1-4,6-12	
X	US 2 302 021 A (FREEMAN HOWARD G) 17. November 1942 (1942-11-17) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 46 - rechte Spalte, Zeile 6; Abbildung 1 *	1-4,6-12	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		7. Mai 2009	
		Prüfer	
		Menn, Patrick	
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 02 0356

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 732 473 A (LUCAS INDUSTRIES LTD) 22. Juni 1955 (1955-06-22) * Seite 1, Zeilen 32-74; Abbildungen 1-3 *	1-4,6-12	
X	US 2 499 092 A (BURNAM THOMPSON W) 28. Februar 1950 (1950-02-28) * Spalte 2, Zeilen 12-22; Abbildung 1 *	1-4,6-12	
X	GB 624 803 A (THOMPSON WILSON BURNAM) 16. Juni 1949 (1949-06-16) * Seite 2, Zeilen 5-16; Abbildung # *	1-4,6-12	
X	GB 1 253 221 A (RICHARD TERENCE MACGUIRE COOPER) 10. November 1971 (1971-11-10) * Seite 4, Zeilen 32-110; Abbildungen 1-16 *	1-4,6-9, 11,12	
X	US 3 406 913 A (JOHN FRANGOS) 22. Oktober 1968 (1968-10-22) * Spalte 2, Zeilen 8-69; Abbildungen 1-4 *	1-4,6-9, 11,12	
X	GB 1 170 053 A (RICHARD TERENCE MACGUIRE COOPER) 12. November 1969 (1969-11-12) * Seite 2, Zeilen 10-112; Abbildungen 1-5 *	1-4,6-9, 11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2009	Prüfer Menn, Patrick
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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 02 0356

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2605144	A	29-07-1952	KEINE		
WO 2005097345	A	20-10-2005	RU	2258567 C1	20-08-2005
			TW	251509 B	21-03-2006
US 4567934	A	04-02-1986	AU	563046 B2	25-06-1987
			AU	2510884 A	13-09-1984
			CA	1211612 A1	23-09-1986
US 5662271	A	02-09-1997	KEINE		
EP 0466157	A	15-01-1992	CA	2055240 A1	14-05-1993
			US	5088649 A	18-02-1992
US 5358179	A	25-10-1994	AU	7561094 A	14-03-1995
			WO	9505244 A1	23-02-1995
US 2302021	A	17-11-1942	KEINE		
GB 732473	A	22-06-1955	KEINE		
US 2499092	A	28-02-1950	KEINE		
GB 624803	A	16-06-1949	KEINE		
GB 1253221	A	10-11-1971	KEINE		
US 3406913	A	22-10-1968	KEINE		
GB 1170053	A	12-11-1969	CH	472243 A	15-05-1969
			DE	1575064 A1	09-04-1970
			ES	336926 A1	16-01-1968
			FR	1511834 A	02-02-1968
			NL	6701942 A	17-08-1967
			SE	311870 B	23-06-1969

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82