



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 422 973 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.2004 Patentblatt 2004/22

(51) Int Cl.7: **H05B 7/09**

(21) Anmeldenummer: **02406004.8**

(22) Anmeldetag: **20.11.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Becker, Robert**
79618 Rheinfelden (DE)
• **Maurer, Philippe**
68490 Bantzenheim (FR)

(71) Anmelder: **ALUMINIUM RHEINFELDEN GmbH**
79618 Rheinfelden (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Breiter + Wiedmer AG**
Seuzachstrasse 2
Postfach 366
8413 Neftenbach/Zürich (CH)

(54) Formkörper aus einer söderbergmasse

(57) Ein Formkörper (10) aus einer Söderbergmasse für Lichtbogenöfen weist eine Bodenfläche (14), eine in einem rechten Winkel zur Bodenfläche (14) stehende Längsachse (z) und eine parallel zur Längsachse (z) vom Umfang der Bodenfläche (14) zum Umfang einer Deckfläche (16) verlaufende Mantelfläche (12) auf. Von einander gegenüberliegenden Seiten der Mantelfläche

(12) sind zwei nutzförmige Vertiefungen (18,20) mit je einer parallel und in gleichem Abstand (a) zur Bodenfläche (14) liegenden, gegen die Bodenfläche (14) gerichteten ersten Nutwand (22,24) eingeformt. Der Formkörper kann ohne Verwendung von Transportpaletten mit einem Hubstapler entladen, transportiert und gestapelt werden.

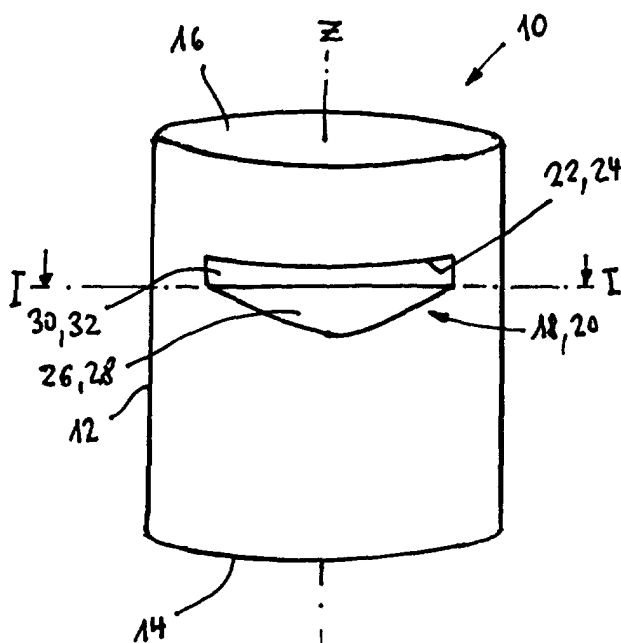


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Formkörper aus einer Söderbergmasse für Lichtbogenöfen, mit einer Bodenfläche, einer in einem rechten Winkel zur Bodenfläche stehenden Längsachse und einer parallel zur Längsachse vom Umfang der Bodenfläche zum Umfang einer Deckfläche verlaufenden Mantelfläche.

[0002] Formkörper aus einer Söderbergmasse werden in der Praxis für verschiedene Elektrolyseverfahren eingesetzt, beispielsweise zur Herstellung von Ferrolegierungen. Eine Söderbergmasse besteht hauptsächlich aus Anthrazit, Koks, Bindern und ggf. weiteren Zuschlagstoffen. Zum Transport der Formkörper werden diese nach der Herstellung auf Paletten gestellt und können so mittels eines Hubstaplers transportiert werden. Das Einsetzen der Formkörper in die Elektroden erfolgt üblicherweise mittels eines Kranes.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Formkörper der eingangs genannten Art derart auszugestalten, dass sie mit einem Hubstapler transportiert werden können, ohne dass hierzu eine Palette oder andere Verpackungshilfsmittel erforderlich sind.

[0004] Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt, dass zwei nutzförmige Vertiefungen mit je einer parallel und in gleichem Abstand zur Bodenfläche liegenden, gegen die Bodenfläche gerichteten ersten Nutwand von einander gegenüberliegenden Seiten der Mantelfläche eingeformt sind.

[0005] Um eine möglichst stabile Transportlage des Formkörpers auf den Gabeln eines Hubstaplers sicher zu stellen, ist der Abstand der gegen die Bodenfläche gerichteten ersten Nutwand zur Deckfläche bevorzugt kleiner als der Abstand der ersten Nutwand zur Bodenfläche.

[0006] Bei einer besonders bevorzugten Ausbildungsform des erfindungsgemässen Formkörpers weisen die nutzförmigen Vertiefungen eine mit der Längsachse einen Winkel von etwa 30 bis 60°, vorzugsweise etwa 45° bildende, von der Mantelfläche gegen die Deckfläche ansteigende zweite Nutwand auf. Bevorzugt sind die beiden Nutwände von einem parallel zur Längsachse liegenden Nutboden begrenzt, wobei die Nutböden der beiden Vertiefungen zweckmässigerweise parallel zueinander stehen. Die besondere Querschnittsausbildung der nutzförmigen Vertiefungen ermöglichen ein sicheres und rasches Heranfahren der Gabeln eines Hubstaplers an die als Auflage dienende erste Nutwand.

[0007] Der grösste Teil der heute eingesetzten Formkörper weist eine zylinderförmig ausgebildete Mantelfläche auf. Die Zylinderform ist jedoch zur Einförmigkeit der nutzförmigen Vertiefungen nicht zwingend.

[0008] Die erfindungsgemässen Formkörper können ohne Paletten mit einem Hubstapler entladen, transportiert und gestapelt werden. Zudem kann Stau- und Lagerraum eingespart werden.

[0009] Die heute üblichen Vorrichtungen zur Herstel-

lung von Formkörpern aus einer Söderbergmasse nach dem Stand der Technik weisen eine auf einer ebenen Bodenplatte stehende rohrförmige Kokille mit einer in einem rechten Winkel zur Bodenplatte stehenden Kokillenachse auf. Die Kokille umfasst ein mit der Bodenplatte verbundenes, feststehendes Kokillenwandteil und zwei am feststehenden Kokillenwandteil angelenkte, um parallel zur Kokillenachse liegende Schwenkachsen schwenkbare Kokillenwandteile.

[0010] Eine derartige Vorrichtung zeichnet sich zur Herstellung der erfindungsgemässen Formkörper erfindungsgemäss dadurch aus, dass zwei stegförmige Erhebungen mit je einer parallel und in gleichem Abstand zur Bodenplatte liegenden, von der Bodenplatte wegweisenden ersten Stegwand von den schwenkbaren Kokillenwandteilen abragen. Im geschlossenen Zustand der Kokille liegen die Erhebungen einander gegenüber und ragen in das Innere der Kokille ein.

[0011] Bevorzugt weisen die stegförmigen Erhebungen eine mit der Kokillenachse einen Winkel von etwa 30 bis 60°, vorzugsweise etwa 45° bildende, von den Kokillenwandteilen gegen das Innere der Kokille ansteigende zweite Stegwand auf. Die beiden Stegwände sind bevorzugt von einer parallel zur Kokillenachse liegenden Querwand begrenzt, wobei die Querwände der beiden Erhebungen im geschlossenen Zustand der Kokille bevorzugt parallel zueinander stehen.

[0012] Zur Herstellung üblicher Formate von Formkörpern bilden die Kokillenwandteile im geschlossenen Zustand der Kokille eine zylinderförmige Kokillinnenwand.

[0013] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt schematisch in

- Fig. 1 eine Schrägsicht auf einen Formkörper mit nutenförmigen Vertiefungen;
- Fig. 2 einen Schnitt durch den Formkörper von Fig. 1 in der Formkörperachse in Blickrichtung auf die Papierebene;
- Fig. 3 einen Schnitt durch den Formkörper von Fig. 1 nach deren Linie I-I in Blickrichtung der Formkörperachse;
- Fig. 4 eine Schrägsicht auf eine Vorrichtung zur Herstellung des Formkörpers von Fig. 1;
- Fig. 5 eine Schrägsicht auf die Vorrichtung von Fig. 4 in geöffnetem Zustand;
- Fig. 6 eine Seitenansicht eines Hubstaplers beim Transport des Formkörpers von Fig. 1.

[0014] Ein in den Fig. 1 bis 3 dargestellter zylindrischer Formkörper 10 aus einer Söderbergmasse, auch Söderbergzylinder genannt, weist eine Bodenfläche 14, eine Deckfläche 16 und eine zylindrische Mantelfläche 12 mit einer Längs- oder Zylinderachse z auf. Von einander gegenüberliegenden Seiten der Mantelfläche 12 sind zwei nutzförmige Vertiefungen 18, 20 eingeformt.

Die beiden nutförmigen Vertiefungen 18, 20 weisen je eine parallel und in gleichem Abstand a zur Bodenfläche 14 liegende, gegen die Bodenfläche 14 gerichtete Nutwand 22, 24 auf. Der Abstand a der gegen die Bodenfläche 14 gerichteten ersten Nutwand 22, 24 zur Deckfläche 16 ist kleiner als der Abstand b der ersten Nutwand 22, 24 zur Bodenfläche 14.

[0015] Die nutförmigen Vertiefungen 18, 20 weisen eine von der Mantelfläche 12 gegen die Deckfläche 16 ansteigende zweite Nutwand 26, 28 auf. Die Nutwand 26, 28 bildet mit der Längsachse z einen Winkel α von beispielsweise 45° . Die beiden Nutwände 22, 26 bzw. 24, 28 sind von einem parallel zur Längsachse z liegenden Nutboden 30, 32 begrenzt. Die Nutböden 30, 32 der beiden Vertiefungen 18, 20 stehen parallel zueinander.

[0016] Der in den Fig. 1 bis 3 gezeigte Formkörper weist beispielsweise einen Durchmesser D und eine Höhe h von je 1000 mm auf, der gegenseitige Abstand d der beiden Nutböden 30, 32 beträgt 800 mm. Der Abstand a der ersten Nutwände 22, 24 von der Bodenfläche 14 beträgt beispielsweise 750 mm, der Abstand b zur Deckfläche 16 250 mm. Die maximale Breite s der ersten Nutwand 22, 24 beträgt 100 mm.

[0017] Eine in den Fig. 4 und 5 gezeigte Vorrichtung zur Herstellung des zylindrischen Formkörpers 10 mit den nutförmigen Vertiefungen 18, 20 weist eine rohrförmige Kokille 34 aus beispielsweise 8 mm dickem Stahlblech auf. Die Kokille 34 liegt einer Bodenplatte 36 aus Stahl auf. Die Bodenplatte 36 steht auf für den Vibriervorgang geeigneten Stahlfüssen 38. Die Kokille 34 ist dreiteilig ausgebildet und weist ein mit der Bodenplatte 36 verbundenes, feststehendes Kokillenwandteil 40 auf, an dem je ein Kokillenwandteil 42, 44 über Scharniergelenke angelenkt und um Schwenkachsen e , f schwenkbar sind. Über Verriegelungen 46 mit Steckbolzen kann die Kokille 34 in geschlossenem Zustand unter Bildung einer zylindrischen Kokillinnenwand 68 verriegelt werden. Hierbei steht die Achse m der Kokille 34 senkrecht auf der horizontalen Bodenplatte 36.

[0018] Wie aus Fig. 5 ersichtlich, sind an der Innenseite der beiden schwenkbaren Kokillenwandteile 42, 44 stegförmige Erhebungen 48, 50 angeformt, die im geschlossenen Zustand der Kokille 34 einander gegenüberliegen und in das Innere der Kokille 34 einragen. Die stegförmigen Erhebungen 48, 50 weisen je eine parallel und in gleichem Abstand t zur Bodenplatte 36 liegende, von der Bodenplatte 36 wegweisende und von den schwenkbaren Kokillenwandteilen 42, 44 abragende erste Stegwand 52, 54 auf. Eine zweite Stegwand 56, 58 steigt von den Kokillenwandteilen 42, 44 gegen das Innere der Kokille 34 an und bildet mit der Kokillenachse m einen Winkel α von beispielsweise 45° . Die beiden Stegwände 52, 56 bzw. 54, 58 sind von einer parallel zur Kokillenachse m liegenden Querwand 60, 62 begrenzt. Die Querwände 60, 62 der beiden stegartigen Erhebungen 48, 50 stehen im geschlossenen Zustand der Kokille 34 parallel zueinander.

[0019] Zur Herstellung eines Formkörpers wird die

geschlossene Kokille 34 mit heisser, noch plastischer Söderbergmasse gefüllt. Anschliessend wird die Vorrichtung zur Verdichtung der Söderbergmasse gerüttelt bzw. vibriert und nachfolgend durch Beaufschlagung der Kokillenaussenwand mit Wasser abgekühlt. Sobald der entstehende Formkörper 10 eine ausreichende Festigkeit erreicht hat, wird die Kokille 34 entriegelt und durch Verschwenken der beiden Kokillenwandteile 42, 44 geöffnet.

[0020] Durch die stegförmigen Erhebungen 48, 50 wurden die entsprechenden nutförmigen Vertiefungen 18, 20 im Formkörper 10 gebildet. Die Entnahme des Formkörpers 10 aus der geöffneten Kokille 34 erfolgt mittels eines in Fig. 6 dargestellten Hubstaplers 64, der zwei parallele, in seitlichem Abstand sowie in der Höhe verstellbare Gabeln 66 aufweist. Der Hubstapler 64 fährt mit den entsprechend den Abmessungen des Formkörpers 10 vorgängig positionierten Gabeln 66 in die nutförmigen Vertiefungen 18, 20 ein. Durch Anheben der Gabeln 66 kommen diese mit der ersten Nutwand 22, 24 zur Anlage. Beim weiteren Anheben der Gabeln 66 wird der Formkörper 10 von der Bodenplatte 36 abgehoben und kann mit dem Hubstapler 64 weiter transportiert werden.

Patentansprüche

1. Formkörper aus einer Söderbergmasse für Lichtbogenöfen, mit einer Bodenfläche (14), einer in einem rechten Winkel zur Bodenfläche (14) stehenden Längsachse (z) und einer parallel zur Längsachse (z) vom Umfang der Bodenfläche (14) zum Umfang einer Deckfläche (16) verlaufenden Mantelfläche (12),

dadurch gekennzeichnet, dass

zwei nutförmige Vertiefungen (18, 20) mit je einer parallel und in gleichem Abstand (a) zur Bodenfläche (14) liegenden, gegen die Bodenfläche (14) gerichteten ersten Nutwand (22, 24) voneinander gegenüberliegenden Seiten der Mantelfläche (12) eingestuft sind.

2. Formkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (a) der gegen die Bodenfläche (14) gerichteten ersten Nutwand (22, 24) zur Deckfläche (16) kleiner ist als der Abstand (b) der ersten Nutwand (22, 24) zur Bodenfläche (14).
3. Formkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nutförmigen Vertiefungen (18, 20) eine mit der Längsachse (z) einen Winkel α von etwa 30 bis 60° , vorzugsweise etwa 45° bildende, von der Mantelfläche (12) gegen die Deckfläche (16) ansteigende zweite Nutwand (26, 28) aufweisen.
4. Formkörper nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass die beiden Nutwände (18,26;20,28) von einem parallel zur Längsachse (z) liegenden Nutboden (30,32) begrenzt sind und die Nutböden (30,32) der beiden Vertiefungen (18,20) parallel zueinander stehen.

5

5. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelfläche (12) zylinderförmig ist.

10

6. Vorrichtung zur Herstellung eines Formkörpers aus einer Söderbergmasse für Lichtbogenöfen, mit einer ebenen Bodenplatte (36), einer auf der Bodenplatte (36) stehenden rohrförmigen Kokille (34) mit einer in einem rechten Winkel zur Bodenplatte (36) stehenden Kokillenachse (m), wobei die Kokille (34) ein mit der Bodenplatte (36) verbundenes, feststehendes Kokillenwandteil (40) und zwei am feststehenden Kokillenwandteil (40) angelenkte, um parallel zur Kokillenachse (m) liegende Schwenkachsen (e, f) schwenkbare Kokillenwandteile (42,44) aufweist,

15

20

dadurch gekennzeichnet, dass

zwei stegförmige Erhebungen (48,50) mit je einer parallel und in gleichem Abstand (t) zur Bodenplatte (36) liegenden, von der Bodenplatte (36) weg weisenden ersten Stegwand (52,54) von den schwenkbaren Kokillenwandteilen (42,44) abragen und im geschlossenen Zustand der Kokille (34) einander gegenüberliegen und in das Innere der Kokille (34) einragen.

25

30

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stegförmigen Erhebungen (48,50) eine mit der Kokillenachse (m) einen Winkel α von etwa 30 bis 60°, vorzugsweise etwa 45° bildende, von den Kokillenwandteilen (42,44) gegen das Innere der Kokille (34) ansteigende zweite Stegwand (56,58) aufweisen.

35

40

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Stegwände (52,56; 54,58) von einer parallel zur Kokillenachse (m) liegenden Querwand (60,62) begrenzt sind und die Querwände (60,62) der beiden Erhebungen (48,50) im geschlossenen Zustand der Kokille (34) parallel zueinander stehen.

45

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokillenwandteile (40,42,44) im geschlossenen Zustand der Kokille (34) eine zylinderförmige Kokillinnenwand (68) bilden.

50

55

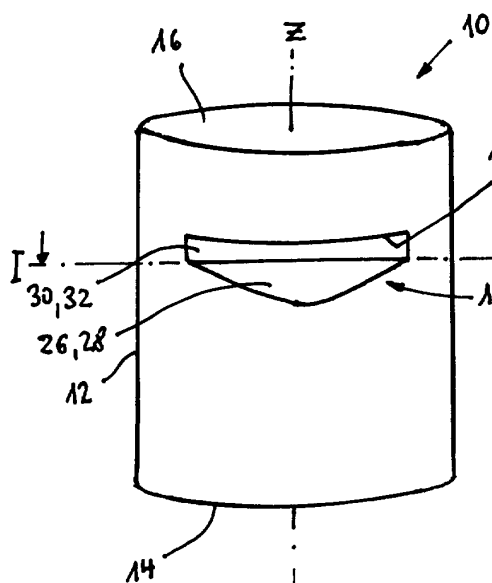


Fig. 1

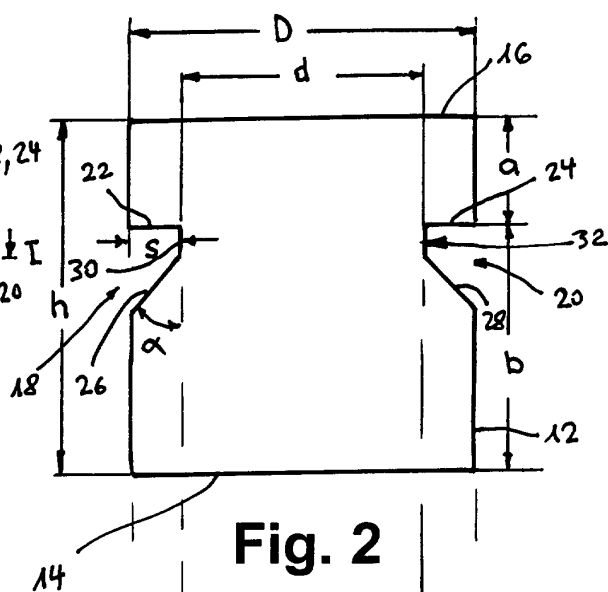


Fig. 2

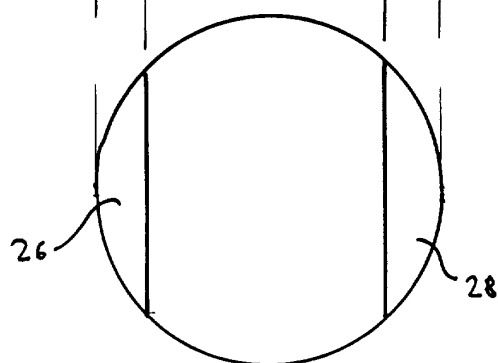


Fig. 3

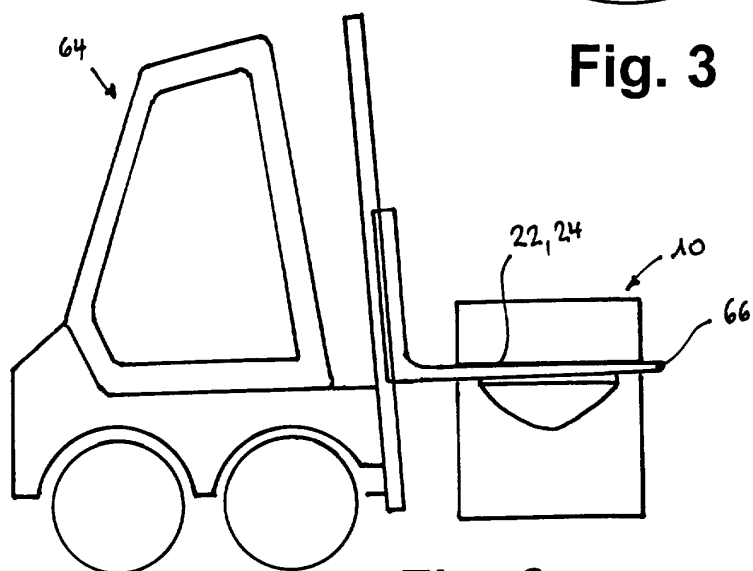


Fig. 6

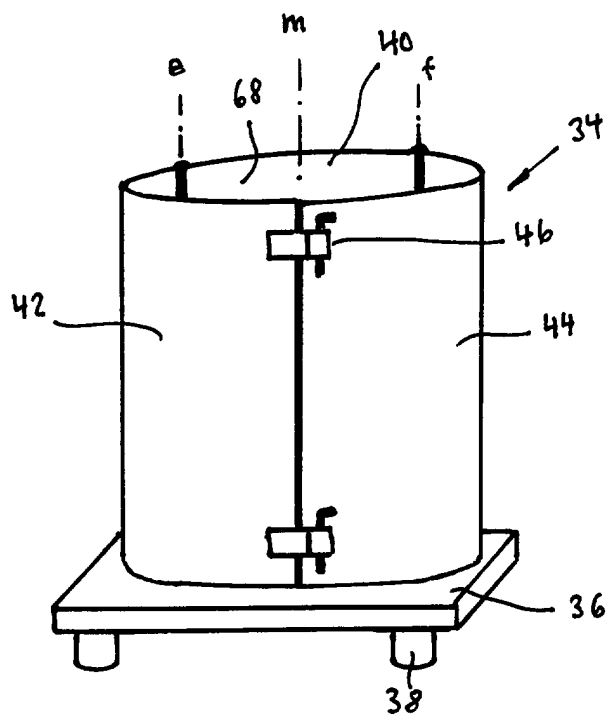


Fig. 4

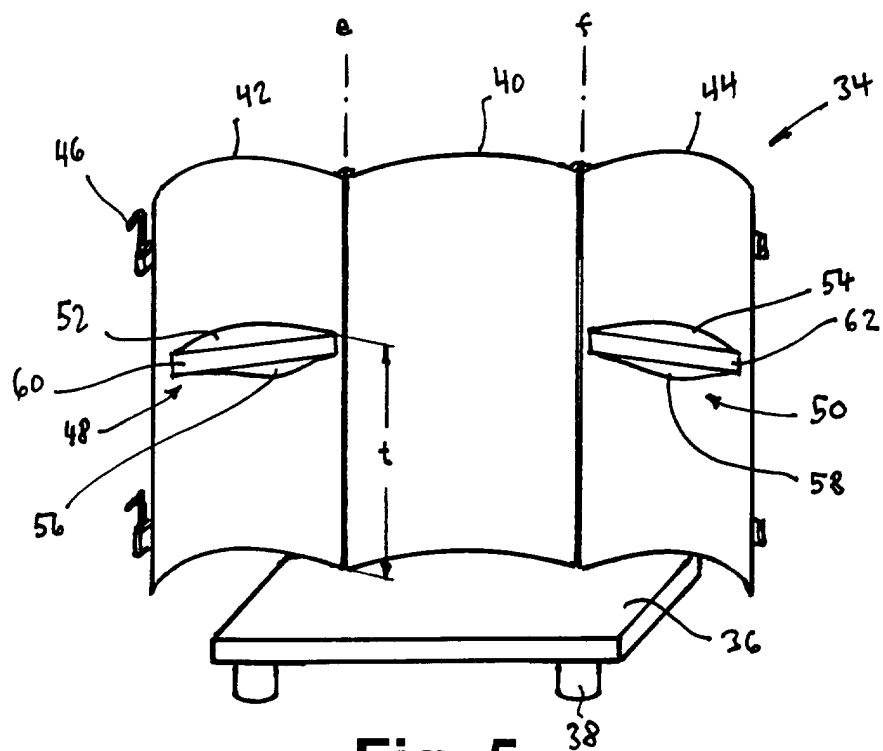


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 40 6004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 529 118 C (JOSIAS REES) 10. Juli 1931 (1931-07-10) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 6; Abbildungen 1,3 *	1-9	H05B7/09
Y	US 5 749 497 A (DAVIS BRIAN T) 12. Mai 1998 (1998-05-12) * Spalte 4, Zeile 65 - Zeile 67 *	1-9	
A	US 5 373 958 A (BOKMILLER DAVID J) 20. Dezember 1994 (1994-12-20) * Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 51 * * Abbildung 2 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H05B B65D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		12. Juni 2003	Taccoen, J-F
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 02 40 6004

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.

12-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 529118	C	10-07-1931	KEINE
US 5749497	A	12-05-1998	AT 208325 T 15-11-2001
		CA 2259306 A1	08-01-1998
		DE 69708097 D1	13-12-2001
		DE 69708097 T2	04-07-2002
		DK 912410 T3	04-03-2002
		EP 0912410 A2	06-05-1999
		ES 2167766 T3	16-05-2002
		PT 912410 T	29-04-2002
		WO 9800340 A2	08-01-1998
US 5373958	A	20-12-1994	KEINE

EPO FORM P0461

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