

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90103260.7

51 Int. Cl.⁵: **F26B 5/04, F26B 9/00,**
B01J 3/03

22 Anmeldetag: 20.02.90

30 Priorität: 03.03.89 DE 3906849

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.90 Patentblatt 90/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

71 Anmelder: **Hölzel, Helmuth**
Bernöder Weg 7
D-8250 Dorfen(DE)

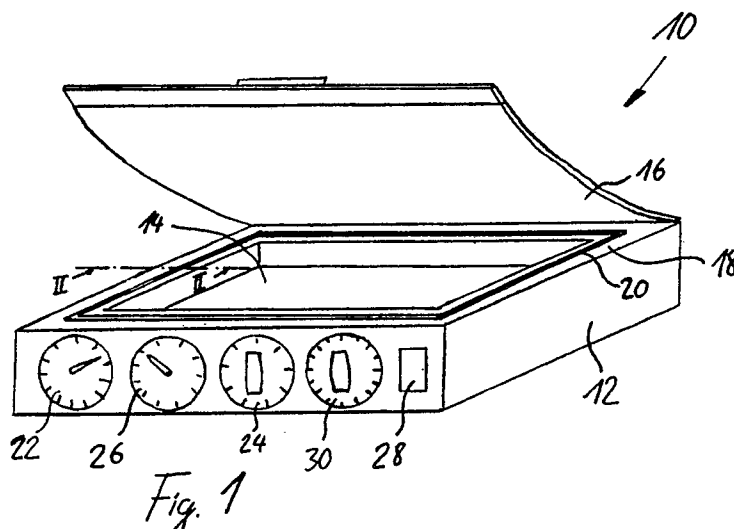
72 Erfinder: **Hölzel, Helmuth**
Bernöder Weg 7
D-8250 Dorfen(DE)

74 Vertreter: **Weber, Otto Ernst, Dipl.-Phys. et al**
Weber & Heim Hofbrunnstrasse 36
D-8000 München 71(DE)

54 Trocknungsgerät.

57 Ein Trocknungsgerät (10) zur Trocknung von Gelen und biologischen Substanzen hat ein Geräte-
unterteil (12) mit einem von einer Dichtfläche (18)
umgebenen Trocknungsbereich (14) zur Aufnahme
der zu trocknenden Substanz und eine Abdeckung
(16), die in ihrem Randbereich auf der Dichtfläche
(18) vakuumdicht auflegbar ist, wobei der zwischen
dem Trocknungsbereich (14) und der Abdeckung
(16) gebildete Trocknungsraum evakuierbar ist. Um
eine gute und zuverlässige Abdichtung des Trock-

nungsraums zu erreichen und um das Eindringen
von Umgebungsluft in den Trocknungsraum zu ver-
hindern, ist die Dichtfläche (18) im Auflagebereich
der Abdeckung (16) und/oder die Abdeckung (16) in
ihrem auf der Dichtfläche (18) aufliegenden Randbe-
reich gummielastisch ausgebildet und in der Dicht-
fläche (18) ist mindestens eine in sich geschlossene
evakuierbare Rinne (20) ausgebildet. Die Abdeckung
(16) liegt beiderseits der Rinne (20) auf der Dichtflä-
che (18) auf.



Die Erfindung betrifft ein Trocknungsgerät mit einem Unterteil, welches einen von einer Dichtfläche umgebenen Trocknungsbereich zur Aufnahme einer zu trocknenden Substanz, insbesondere eines Gels, aufweist, und mit einer Abdeckung, die in ihrem Randbereich auf der Dichtfläche vakuumdicht auflegbar ist, wobei der zwischen dem Trocknungsbereich und der Abdeckung gebildete Trocknungsraum evakuierbar ist.

Es sind Trocknungsgeräte der gattungsgemäßen Art bekannt, die z.B. als Exsikkatoren in der chemischen Industrie Verwendung finden. Derartige Exsikkatoren bestehen aus Glas, wobei die Dichtfläche des Geräteunterteils und der Randbereich der Auflage als zueinander komplementäre Schliffe ausgebildet sind, die vor allem nach der Behandlung mit Schliff fett eine vakuumdichte Verbindung bilden. Die Dichtfunktion im Bereich der Dichtfläche ist jedoch sehr anfällig gegen Verunreinigungen, wodurch vor allem bei geringen Unterdrücken im Trocknungsraum die Gefahr von Vakuumeinbrüchen gegeben ist.

Es ist **Aufgabe** der Erfindung, ein Trocknungsgerät zu schaffen, welches eine gute und zuverlässige Aufrechterhaltung eines Unterdrucks erlaubt und dessen Funktion unanfällig gegen Verschmutzung ist.

Die Aufgabe wird bei einem Trocknungsgerät der gattungsgemäßen Art dadurch gelöst, daß die Dichtfläche im Auflagebereich der Abdeckung und/oder die Abdeckung in ihrem auf der Dichtfläche aufliegenden Randbereich gummielastisch ausgebildet sind/ist, daß in der Dichtfläche mindestens eine in sich geschlossene Rinne ausgebildet ist, daß die Rinne evakuierbar ist, und daß die Abdeckung auf der Dichtfläche beiderseits der Rinne aufliegt.

Hierdurch entsteht im Bereich der Dichtfläche ein von dem Trocknungsraum unabhängiger Vakuumraum, der eine Ansaugung der Abdeckung an die Dichtfläche und damit eine besser abdichtende verschmutzungsunempfindliche Abdichtung des Trocknungsraums bewirkt. Eine gute Abdichtung ist auch dann gewährleistet, wenn der Unterdruck im Trocknungsraum und die dadurch verursachte Anpreßkraft der Abdeckung auf die Dichtfläche nur gering ist. Ein weiterer Vorteil dieser Abdichtung besteht darin, daß bei eventuellen Undichtigkeiten zwischen dem Trockenraum und der Atmosphäre der Vakuumraum mit einem starken Vakuum angeordnet ist, wodurch bei Undichtigkeiten im Bereich der Dichtfläche entweder nur eine Absenkung des Vakuums im Vakuumraum oder bei einer Undichtigkeit des Vakuumraums gegenüber dem Trockenraum eine Erhöhung des Vakuums im Trockenraum erfolgt. Es sind daher sehr starke Verunreinigungen sowohl auf der der Atmosphäre zugewandten Seite als auch auf der dem Trocknungsraum

zugewandten Seite der Dichtfläche notwendig, um das Eindringen von Umgebungsluft in den Trockenraum zu verursachen. Die Wahrscheinlichkeit hierfür ist bei einer sachgerechten Handhabung sehr gering. Eine gute und zuverlässige Abdichtung des Trockenraums ist vor allem für die Trocknung elektrophoretischer Gele und biologischer Substanzen von Bedeutung, da Vakuumeinbrüche eine Zerstörung z.B. durch Autoxidierung dieser Substanzen zur Folge haben können.

Der Vakuumraum ist beiderseits der Rinne durch eine gummielastische Ausgestaltung der Abdeckung und/oder der Dichtfläche oder durch auf der Abdeckung oder der Dichtfläche angeordnete gummielastische Dichtungen sowohl zur Außenluft als auch zum Trocknungsraum vakuumdicht abgeschlossen. Die Dichtungen sind in vorteilhafter Weise parallel und beiderseits der Rinne angeordnet, was einen zusätzlichen Dichteffekt zur Folge hat.

Weiterhin ist es möglich, die Vakuumabdichtung des Vakuumraums lediglich durch die gummielastischen Dichtungen herbeizuführen.

Die Abdeckung kann vollständig aus gummielastischem Material, z.B. einer stärkeren Kunststoff-, Latex- oder Silikon-Folie, bestehen. In diesem Fall sind gummielastische Dichtungen beiderseits der Rinne nicht notwendig, weil die Folie etwas in die Rinne hineingezogen wird und dadurch dicht an der Oberkante der Rinne anliegt.

Die Abdeckung kann zur Bildung eines höheren Trockenraums als stabile Haube, z.B. aus Plexiglas, ausgebildet sein. Dann können auch dickere Gelschichten oder Trocknungsstände für die Trocknung von Folien in dem Trocknungsraum angeordnet werden.

Der Unterdruck im Trocknungsraum ist über eine Vakuumregeleinrichtung einstellbar. Hierfür kann z.B. zwischen der Rinne und dem Trocknungsbereich ein Verbindungskanal vorgesehen werden, in dem die Regeleinrichtung angeordnet wird. An der Rinne fällt dann der von einem Vakuum erzeugte Unterdruck vollständig an, während der Unterdruck im Trocknungsraum durch die Vakuumregeleinrichtung verstellbar ist.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bestehen der Trocknungsbereich und die Dichtfläche aus einer einstückigen Metallplatte, die wahlweise mit chemisch beständigem Edelmetall oder Kunststoff beschichtbar ist. Die Metallplatte bildet eine mechanisch stabile vakuumdichte Unterseite des Trocknungsraums und ermöglicht die Ausbildung planer und damit sehr gut abzudichtender Dichtflächen.

Die Abdeckung ist vorteilhafter Weise aus einem durchsichtigen Material hergestellt, um das Trocknungsstadium der zu trocknenden Substanz beobachten zu können.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind

Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Trocknungsgerätes;

Fig. 2 den Schnitt II eines Wandbereichs des Trocknungsgeräts aus Fig. 1 mit aufliegender Abdeckung; und

Fig. 3 eine perspektivische Teilansicht einer stabilen Abdeckhaube für größere Trocknungsvolumen.

Fig. 4 eine Ansicht gemäß Fig. 2 mit einem flachen Trocknungsbereich.

Das Trocknungsgerät 10 besteht aus einem kastenförmigen Geräteunterteil 12, dessen Oberseite einen muldenförmigen Trocknungsbereich 14 aufweist, der von einer an dem Geräteunterteil 12 schwenkbar angelenkten gummielastischen Abdeckung 16 abdeckbar ist. Dabei liegt die Abdeckung 16 auf einer den Trocknungsbereich 14 des Geräteunterteils 10 umgebenden Dichtfläche 18 auf. Entlang der Dichtfläche verläuft eine in sich geschlossene Rinne 20, die an eine Unterdruckversorgung anschließbar ist. Hierdurch wird in nachfolgend noch näher beschriebenen Weise die auf der Dichtfläche 18 aufliegende Abdeckung 16 etwas in die Rinne 20 hineingezogen, was einen vakuumdichten Abschluß zwischen Dichtfläche 18 und Abdeckung 16 bewirkt.

Zwischen dem Trocknungsbereich 14 des Geräteunterteils 12 und der auf der Dichtfläche 18 aufliegenden Abdeckung 16 entsteht ein Trockenraum, der evakuierbar ist. Hierfür ist das Trocknungsgerät 10 mit einer Vakuumregeleinrichtung versehen. Die Unterdruckanzeige 22 für den Trockenraum ist an der Frontseite des Geräteunterteils 12 angeordnet. Der Trocknungsbereich und/oder die Abdeckung sind heizbar, wobei die Temperatur über den Temperaturschalter 24 eingestellt und auf einer an der Frontseite angeordneten Temperaturanzeige 26 abgelesen werden kann. Mittels des Ein-/Ausschalters 28 wird das Trocknungsgerät 10 eingeschaltet. Über die Zeituhr 30 ist auch eine vorwählbare Betriebsdauer einstellbar.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den Wandbereich des Trocknungsgeräts 10.

Das Geräteunterteil 12 hat einen die Dichtfläche 18 und den Trocknungsbereich 14 bildenden Metalleinsatz 32, dessen Oberfläche z.B. durch Beschichtung chemisch weitgehend resistent ist. Beiderseits der Rinne 20 ist jeweils eine elastische Gummidichtung 34,36 in Form einer Rundschnur oder eines Schlauches in jeweils einer Vertiefung der Dichtfläche 18 angeordnet.

Die Rinne 20 ist mit einem Unterdruckkanal 38 verbunden, der mit einem Stutzen 40 für den Anschluß an eine Unterdruckversorgung versehen ist.

Der Unterdruckkanal 38 führt weiterhin über ein Druckregelventil 42, welches manuell mittels eines Stellelements 44 betätigbar ist, zu einem Verbindungskanal 46, der den Trocknungsbereich 14 mit der Rinne 20 verbindet. Von dem Verbindungskanal 46 zweigt ein Meßkanal 48 zum Anschluß eines Druckmeßgeräts ab, dessen Anzeige 22 sich an der Frontplatte des Geräteunterteils 12 befindet.

Im Trocknungsbereich 14 liegt eine poröse Platte 50, z.B. eine Frittenplatte, auf einem Gitter 52 auf, wodurch die Trocknung einer Substanz auch an ihrer auf der porösen Platte 50 aufliegenden Unterseite gewährleistet ist.

Eine gute Dichtfunktion des Trocknungsgeräts 10 wird auch bei geringen Unterdrücken im Trockenraum zwischen dem Trocknungsbereich 14 und der auf der Dichtfläche 18 aufliegenden Abdeckung 16 dadurch erreicht, daß die gummielastische Abdeckung 16 durch den in der Rinne 20 vorhandenen Unterdruck ein wenig in diese hineingezogen wird, wodurch die Abdeckung an der Oberkante der Rinne 20 schlüssig anliegt. Zwischen dem Trockenraum und der Umgebungsluft entsteht auf diese Weise ein weiterer von dem Unterdruck im Trockenraum unabhängiger Vakuumraum, der den Trockenraum zusätzlich gegen das Eindringen von Umgebungsluft abschirmt. Dieser Effekt wird durch die zwei gummielastischen Dichtungen 34,36 beiderseits der Rinne 20 noch verstärkt. Selbst kleinere Verunreinigungen auf der Dichtfläche beiderseits der Rinne führen wegen des hohen Unterdrucks in dem durch die Rinne und die Abdeckung gebildeten Unterdruckraum und wegen der starken Deformierbarkeit der gummielastischen Materialien nicht zu einem Vakuumbruch im Trockenraum. Die Abdeckung kann im Bereich der Dichtfläche auch als stabile Platte ausgebildet sein, wobei dann in der Abdeckung oder in der Dichtfläche beiderseits der Rinne jeweils eine gummielastische Abdichtung notwendig ist.

In Fig. 3 ist eine Abdeckung 60 dargestellt, deren den Trockenraum überdeckender Abschnitt als Vakuumglocke 62 mit einer inneren Nutzhöhe ausgebildet ist, die den Einsatz von handelsüblichen Gefäßen in entsprechenden Ständern ermöglicht. Der die Dichtfläche 18 überdeckende Randbereich 64 der Abdeckung 60 kann aus gummielastischem oder stabilem Material bestehen.

Anstelle der manuellen Vakuumregeleinrichtung 42 kann auch eine automatische Vakuum-Regeleinrichtung vorgesehen sein.

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt gemäß Fig. 2, wobei identische Teile mit identischen Bezugszeichen versehen sind. Der den Trocknungsbereich 14 bildende Metalleinsatz 66 ist hier flachmuldig ausgebildet, so daß die Oberfläche der porösen Platte 50 im wesentlichen mit der Dichtfläche 18

abschließt. Dies ist vor allem bei der Verwendung von gummielastischen Abdeckungen 16 wichtig, damit diese nicht zu stark deformiert werden.

Ansprüche

1. Trocknungsgerät mit einem Unterteil, welches einen von einer Dichtfläche umgebenen Trocknungsbereich zur Aufnahme einer zu trocknenden Substanz, insbesondere eines Gels, aufweist, und

mit einer Abdeckung, die in ihrem Randbereich auf der Dichtfläche vakuumdicht auflegbar ist, wobei der zwischen dem Trocknungsbereich und der Abdeckung gebildete Trocknungsraum evakuierbar ist, dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Dichtfläche (18) im Auflagebereich der Abdeckung (16) und/oder die Abdeckung (16) in ihrem auf der Dichtfläche (18) aufliegenden Randbereich gummielastisch ausgebildet sind/ist, daß in der Dichtfläche (18) mindestens eine in sich geschlossene Rinne (20) ausgebildet ist, daß die Rinne (20) evakuierbar ist, und daß die Abdeckung (16) auf der Dichtfläche (18) beiderseits der Rinne (20) aufliegt.

2. Trocknungsgerät nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß parallel zur Rinne (20) mindestens eine elastische Dichtung (34,36) angeordnet ist.

3. Trocknungsgerät nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß beiderseits der Rinne (20) jeweils eine elastische Dichtung (34,36) angeordnet ist.

4. Trocknungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abdeckung (60) in ihrem den Trocknungsbereich (14) überdeckenden Teil als stabile Haube, insbesondere als Vakuumglocke (62) ausgebildet ist.

5. Trocknungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abdeckung (16) vollständig aus gummielastischem Material besteht.

6. Trocknungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß in dem Trocknungsbereich (14) eine poröse Auflage (50) für die zu trocknende Substanz angeordnet ist.

7. Trocknungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Vakuumregeleinrichtung (42) für den Trocknungsraum vorgesehen ist.

8. Trocknungsgerät nach Anspruch 7,

dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Verbindungskanal (46) zwischen Rinne (20) und Trocknungsbereich (14) vorgesehen ist, und daß die Vakuumregeleinrichtung (42) in dem Verbindungskanal (46) angeordnet ist.

9. Trocknungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Vakuummeßeinrichtung zur Bestimmung und Anzeige des Unterdrucks im Trocknungsraum vorgesehen ist.

10. Trocknungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**, daß der Trocknungsbereich und/oder die Abdeckung mit einer regelbaren Heizung versehen sind/ist.

11. Trocknungsgerät nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**,

daß mit dem Trocknungsraum ein Temperaturelement verbunden ist.

12. Trocknungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**, daß der Trocknungsbereich (14) in dem Geräteunterteil (12) muldenförmig ausgebildet ist.

13. Trocknungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

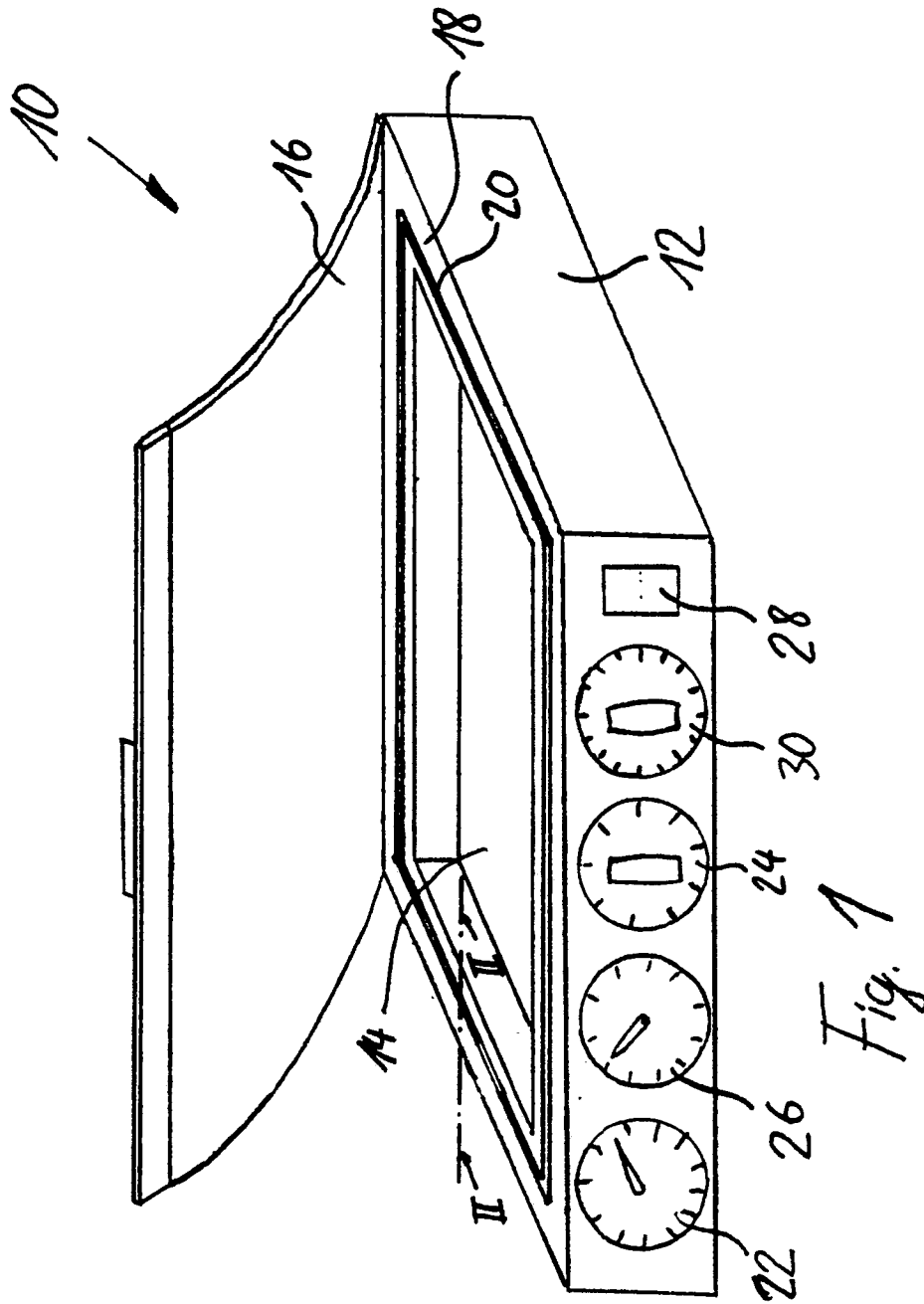
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abdeckung aus durchsichtigem Material besteht.

14. Trocknungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**, daß der Trocknungsbereich (14) und die Dichtfläche (18) als einstückige Metallplatte (32) ausgebildet sind.

15. Trocknungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**, daß der Trocknungsbereich (14) mit einem chemisch resistenten, nicht korrodierbaren Material beschichtet ist.



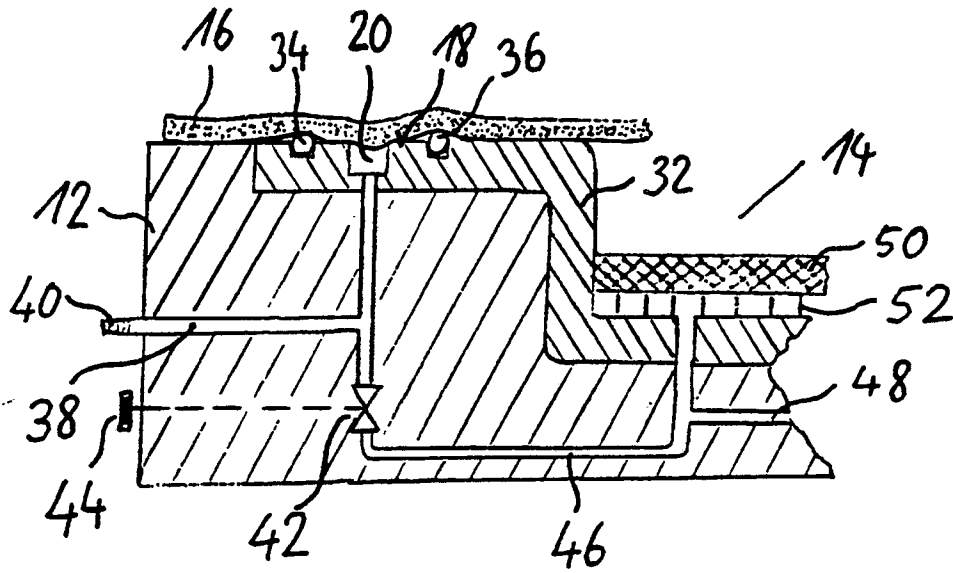


Fig. 2

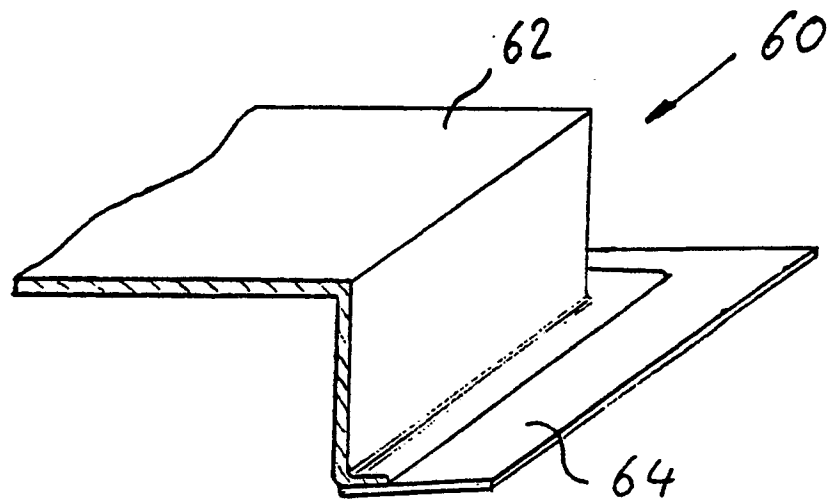


Fig. 3

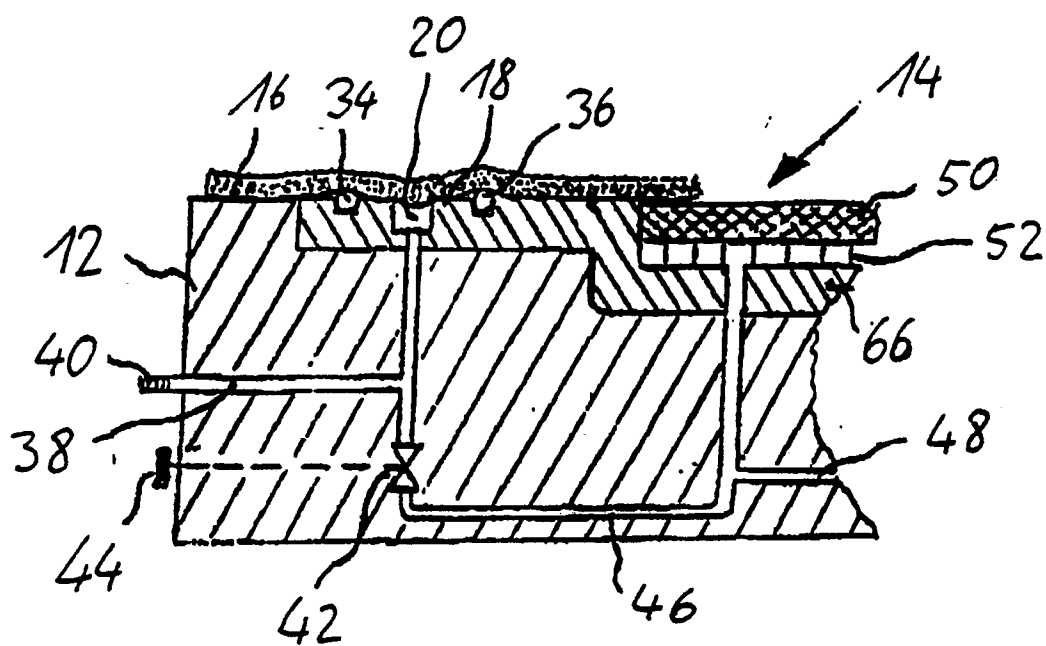


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 90103260.7
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ⁸)
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, CH Sektion, Woche 8826, 10. August 1988 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London, A 35 * SU-1355 847 (KAZAN KIROV) *	1, 10, 11	F 26 B 5/04 F 26 B 9/00 B 01 J 3/03
A	US - A - 3 564 726 (J.M. NOCITI et al.)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ⁸)
			F 26 B B 01 J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 12-06-1990	Prüfer HAJOS
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			