

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81102977.6

51 Int. Cl.³: **G 03 D 3/04**

22 Anmeldetag: 17.04.81

30 Priorität: 16.05.80 DE 3018653

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.81 Patentblatt 81/47

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

71 Anmelder: **Dürr-Dental GmbH & Co. KG**
Postfach 305 Etzelstrasse 8
D-7120 Bietigheim(DE)

72 Erfinder: **Müller, Mathias**
Thüringer Strasse 30
D-7141 Oberstenfeld(DE)

72 Erfinder: **Schmidtchen, Gerhard**
Bleiche 95
D-7123 Sachsenheim 2(DE)

74 Vertreter: **Utermann, Gerd, Dipl.-Ing.**
Kilianstrasse 7 Kilianspassage Postfach 3525
D-7100 Heilbronn(DE)

54 Entwicklungsgerät mit Umwälzeinrichtung.

57 In einem Entwicklungsgerät (11) ist unter der Flüssigkeitsoberfläche (22) ein dicht an einer Wand (23) drehbar geführter Magnetläufer (29) vorgesehen, der die Flüssigkeit umwälzt. Außerhalb des Troges (24, 26) ist eine Drehfeld-Magnetanordnung (28) vorgesehen, die mit ihrem Magnetfeld auf den Magnetläufer (29) wirkt und diesen in Drehung versetzt. Die Wand durchdringende Teile sind nicht vorhanden. Die Magnetfelder können von Dauermagneten gebildet sein, die mit einem Motor (49) angetrieben sind.

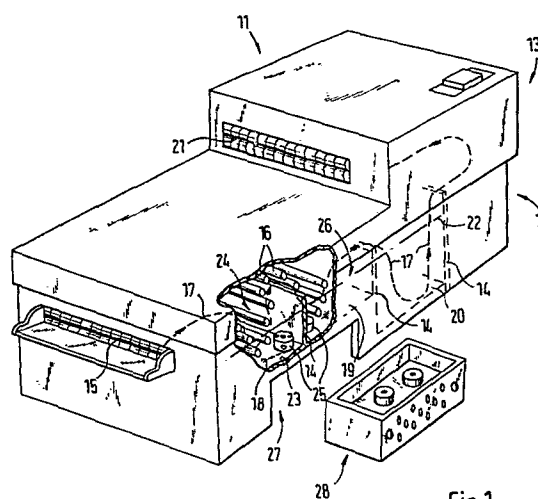


Fig.1

- 1 -

Bezeichnung: Entwicklungsgerät mit Umwälzeinrichtung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Entwicklungsgerät für fotosensitives Material, mit einem Gerätegehäuse mit mehreren Behandlungsstationen, die jeweils einen mit einer chemisch aktiven, zum Erzielen von Temperatur- und Konzentrationskonstanz umgewälzten Flüssigkeit gefüllten Trog aufweist, durch den das fotosensitive Material mit Transporteinrichtungen geführt wird.

Insbesondere betrifft die Erfindung Kleinentwicklungsgeräte, mit Trogfüllungen von jeweils etwa 1 bis 5 l. Solche Kleingeräte sind entweder als Tischgeräte oder als kleinbauende Einzelgeräte, gegebenenfalls auf einem Gestell im Handel, und werden vor allem im medizinischen, im zahnärztlichen und im grafischen Bereich angewendet. Im medizinischen und zahnärztlichen Bereich handelt es sich bei dem fotosensitiven, zu entwickelnden Material vor allem um Röntgenfilme. Im grafischen Bereich werden überwiegend lichtempfindliche Filme oder lichtempfindlich beschichtetes Papier entwickelt. Die Filmentwicklung wird in diesen Bereichen von nicht speziell hierzu ausgebildetem Personal nur als Nebenarbeit ausgeführt. Bei diesen Kleingeräten ist daher erhöhter Wert auf einfachen Aufbau und leichte Bedienbarkeit zu legen.

Erfahrungsgemäß werden vom ungeschulten Personal Bedienungsfehler, vor allem beim Erneuern der Behandlungsflüssigkeiten und beim Reinigen der Tröge gemacht. Diese Arbeiten sind in etwa wöchentlichem Abstand, bei nur geringem Filmanfall auch in längeren Abständen, auszuführen. Es sind dabei zunächst die Behandlungsflüssigkeiten abzulassen, abzupumpen oder auszuschütten, danach sind die Tröge mit einer Reinigungsflüssigkeit zu spülen, die Reinigungsflüssigkeit wird mit Wasser ausgewaschen, und danach werden die neuen Behandlungsflüssigkeiten eingefüllt. Eine besondere Komplikation bei dieser Reinigungsarbeit ergibt sich dadurch, daß nicht nur die Tröge, sondern auch das zu jedem Trog gehörige Flüssigkeitsumwälzsystem gereinigt werden muß. Die Flüssigkeiten werden zum Erzielen von Temperatur- und Konzentrationskonstanz der Flüssigkeiten laufend umgepumpt. Dies ist notwendig, um eine einwandfreie Qualität des entwickelten Bildes zu erzielen. Die Umwälzung erfolgt allgemein durch eine Pumpe, die häufig im Versorgungsteil des Gerätes untergebracht ist, und die mit dem Trog durch eine Abfluß- und eine Zuflußleitung verbunden ist. Nach dem Ablassen der Flüssigkeit in einem Trog wird der Trog und das Pumpensystem mit einer Reinigungsflüssigkeit gespült. Danach ist die Reinigungsflüssigkeit sehr sorgfältig zu entfernen, da diese ansonsten die frisch eingefüllte



Flüssigkeit chemisch zerstört. Das Pumpensystem ist daher mehrmals mit frischem Wasser sorgfältig zu spülen. Hierbei treten durch Nachlässigkeit häufig Fehler auf, so daß die Reinigungsflüssigkeit nicht ganz entfernt wird, wodurch die neu eingefüllte Flüssigkeit entweder ganz oder doch zumindest zu einem gewissen Prozentsatz chemisch zerstört wird, so daß sie schon bald wieder erneuert werden muß, um zu einer einwandfreien Bildqualität zu gelangen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Entwicklungsgerät mit einer Umwälzeinrichtung anzugeben, die auch von ungeschultem Personal ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen einfach und schnell gereinigt werden kann und die eine zum Erzielen von Temperatur- und Konzentrationskonstanz der umgewälzten Flüssigkeit ausreichende Umwälzung liefert.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß bei einem gattungsgemäßen Entwicklungsgerät dicht an einer unter der Flüssigkeitsoberfläche liegenden Wand ein die Flüssigkeit umwälzender Magnetläufer mit rechtwinklig zur Wand stehender Drehachse drehbar geführt ist, der eine rechtwinklig zur Drehachse liegende Magnetfeldkomponente aufweist, und daß außerhalb des Troges eine mit ihrem Magnetfeld auf den Magnetläufer wirkende Drehfeldmagnetanordnung angebracht ist.

Diese Ausführungsform einer Umwälzeinrichtung hat den Vorteil, daß Zufluß- und Abflußleitung zu einer Pumpe wegfallen, daß vielmehr die Umwälzeinrichtung selbst direkt im Flüssigkeitstrog sitzt. Damit wird beim Reinigen des Troges und dem Auswaschen des Troges mit sauberem Wasser auch zugleich die Umwälzeinrichtung gereinigt und gespült. Das mehrmalige Spülen des Pumpkreislaufes entfällt hierdurch. Dadurch entfallen aber auch die Fehlermöglichkeiten, die bei ungeschultem Personal bisher immer wieder zu unsauberem Arbeiten führten.

Auch Zerstörung einer Pumpe wegen Trockenlaufens ist ausgeschlossen.

Das Umwälzen von Flüssigkeit durch magnetisch angetriebene Stäbchen ist schon seit längerem aus chemischen Labors und

den dort verwendeten Magnetrührern her bekannt. Diese Magnet-
rührer weisen üblicherweise eine Heizplatte und einen unter
dieser drehbar angeordneten Stabmagneten auf. Auf einem der-
artigen Magnetrührer wird üblicherweise ein Glasgefäß mit der
5 darin befindlichen Flüssigkeit aufgesetzt, in die ein Stab-
magnet, der durch Glas oder durch ein anderes Material, das
von der Flüssigkeit nicht angegriffen wird, umhüllt ist, einge-
gelegt. Bei richtiger Positionierung des eingelegten Stabmag-
neten in Bezug auf den Stabmagnet des Rührers wird der einge-
10 legte Stabmagnet durch den angetriebenen Stabmagneten des
Rührers mitgenommen und in dem Glasgefäß gedreht. Das einwand-
freie Arbeiten dieses Magnetrührers wird durch Laborpersonal
dauernd überwacht. Es ist dabei kritisch auf die Drehgeschwin-
digkeit des Rührers zu achten, da der eingelegte Stabmagnet bei
15 zu hoher Drehgeschwindigkeit aus dem Kraftfeld des antreibenden
Stabmagneten geschleudert wird. Dies geschieht vor allem dann häu-
fig, wenn sich die Viskosität der umgerührten Flüssigkeit durch
Temperaturerhöhung oder durch Verdünnung oder durch das Rühren
selbst erniedrigt. Eine direkte Anwendung eines solchen Magnet-
20 rührers ist im vorliegenden Falle völlig unmöglich, da hier
vorausgesetzt ist, daß der Rührer dauernd beobachtbar ist, und
daß die Beobachtung und Überwachung noch dazu hin durch ge-
schultes Laborpersonal erfolgt. Die Erfindung macht sich das
Prinzip des Magnetrührers zunutze und gibt einen Aufbau an, der
25 auch für den Einsatz mit ungeschultem Personal, in einem un-
durchsichtigen Trog, in dem Transporteinrichtungen und foto-
sensitives Material befindlich sind, anwendbar ist, der trotz-
dem äußerst einfach aufgebaut ist und dennoch immer zuver-
lässig und ohne die Gefahr der Beschädigung des fotosensitiven
30 Materials arbeitet und die ausreichende Umwälzung der Flüssig-
keit zum Erzielen von Temperatur- und Konzentrationskonstanz
gewährleistet.

Zum einfachen Aufbau der Umwälzvorrichtung trägt es bei, wenn
35 der den Magnetläufer führende Zapfen fest mit der Trogwand ver-
bunden ist. Unter Trogwand wird dabei entweder eine Seitenwand
oder der Boden eines Troges verstanden. Der Magnetläufer und



sein Gehäuse werden an einer solchen Stelle unter der Flüssigkeitsoberfläche angebracht, an der ausreichend Abstand zur Transporteinrichtung für das fotosensitive Material vorliegt. Der beste Ort zur Anbringung hängt daher in der Regel von der Ausführung der Transporteinrichtung ab. Ein besonders einfacher Aufbau ergibt sich dann, wenn der Zapfen direkt an die Trogwand, aus demselben Material, aus dem die Trogwand besteht, angeformt ist.

Um die Beschädigungsgefahr für den Magnetläufer noch weiter herunterzusetzen ist es vorteilhaft, diesen nicht nur zu führen, sondern noch durch ein Gehäuse zu schützen, welches mindestens eine Eintrittsöffnung und mindestens eine Austrittsöffnung aufweist. Ein solches Gehäuse trägt auch dazu bei, die umgewälzte Flüssigkeit in vorgegebener Richtung zu leiten. Dazu ist es besonders vorteilhaft, wenn sich die Eintrittsöffnung in der Deckfläche des Läufergehäuses befindet, wenn die Umfangsfläche des Gehäuses kreisrund ausgebildet ist, und wenn die Austrittsöffnung in der Umfangsfläche angebracht ist, mit zu einander parallelen Wänden, von denen die weiter von der Läufergehäuseachse entfernte Wand eine Tangentenfläche an die kreisrunde Innenumfangsfläche bildet. Das Gehäuse wird dann so ausgerichtet, daß diese Tangentenfläche in der Richtung zeigt, in der die austretende Flüssigkeit umgewälzt werden soll.

Als Magnetläufer kann zum Beispiel ein einfacher Stabmagnet benutzt werden. Da jedoch eine drehende Bewegung ausgeführt wird, ist es von Vorteil, einen Kreisringmagneten anzuwenden, da auf dessen Umfang mehrere, einander abwechselnde Pole aufmagnetisiert sein können, so daß sich mit einem antreibenden Magnetfeld eine besonders starke Kopplung ergibt.

Der Magnetläufer kann einen metallischen Magneten aufweisen. Es ist jedoch vorteilhafter, eine magnetische Oxidkeramik, vorteilhafterweise ein hart ferritisches Material, zu verwenden, da diese Materialien wesentlich höhere Magnetisierungen zulassen. Da diese magnetischen Oxidkeramiken aber häufig bruchempfindlich sind,

ist es von Vorteil, diese in ein Kunststoffumwälzrad einzuschrumpfen. Vorteilhafterweise wird auch dieses Kunststoffumwälzrad kreissymmetrisch ausgeführt.

5 Das Kunststoffumwälzrad oder der Kreisringmagnet selbst kann direkt auf dem an der Trogwand angebrachten Zapfen laufen. Dabei wird allerdings der Zapfen abgenutzt. Dies ist besonders dann sehr von Nachteil, wenn der Zapfen direkt an die Trogwand angeformt ist, da er dann nicht mehr ausgewechselt werden
10 kann. Es ist daher von Vorteil, wenn das Kunststoffumwälzrad auf einer am Zapfen befestigten und in das Umwälzrad eingreifenden Oxidkeramikbuchse läuft. Bei Abnutzung des Kunststoffumwälzrades oder der Oxidkeramikbuchse können diese einfach ausgewechselt werden. Um sicherzustellen, daß die auf den
15 Zapfen aufgesetzte Oxidkeramikbuchse sich nicht um den Zapfen dreht und damit diesen abnutzt, ist es von Vorteil, wenn die Oxidkeramikbuchse an ihrer der Trogwand zugewandten Seite eine Aussparung aufweist, in die eine an der Trogwand angebrachte Verdrehsicherung eingreift.

20 Bei Flüssigkeitsmengen von 1 bis 3 l in einem Trog ist es ausreichend, bei Flüssigkeitsmengen von bis zu 1 l sogar sehr von Vorteil, wenn das Kunststoffumwälzrad an seiner Außenumfangsfläche völlig glatt berandet ist. Bei größeren Flüssigkeits-
25 mengen ist es jedoch von Vorteil, die Außenumfangsfläche des Kunststoffumwälzrades mit Flügeln zu versehen.

30 Um die einfache und gute Reinigung der Umwälzeinrichtung zu begünstigen, ist es von Vorteil, die Unterfläche des Kunststoffumwälzrades in einem das freie Abfließen der zwischen Trogwand und Unterfläche befindlichen Flüssigkeit zulassenden Abstand von der Trogwand anzuordnen. Damit kann auch die Reinigungs-
35 flüssigkeit und das spülende Wasser leicht in diesen Zwischenraum eindringen.

Die den Magnetläufer antreibende Drehfeldmagnetanordnung weist als besonders einfache Ausführungsform ebenfalls einen drehend angetriebenen Dauermagneten auf. Wenn der Magnetläufer einen Kreisringmagneten aufweist, so ist es von Vorteil, wenn auch der Dauermagnet der Drehfeldmagnetanordnung als Kreisringmagnet ausgeführt ist, wodurch sich eine besonders gute Kopplung zwischen den beiden Magneten ergibt. Die Anordnung eines solchen Kreisringmagneten auf der Achse eines Elektromotors führt zu einer besonders einfachen und billigen Ausführung.

Ein sehr geringes Gewicht, was für Kleingeräte besonders wichtig ist, weist die Drehfeldmagnetanordnung dann auf, wenn sie in einem Kreis etwa des Magnetläuferdurchmessers angeordnete, nacheinander beschaltbare Elektromagneten aufweist. Die Schaltung zum nacheinander Beschalten der Elektromagneten besteht vorteilhafterweise aus integrierten Schaltkreisen, die nur einen geringen Bruchteil vom Gewicht eines Elektromotors ausmachen. Eine solche Drehfeldmagnetanordnung ist daher wesentlich leichter als eine, die einen Elektromotor aufweist.

Für alle Ausführungsformen der vorgeschlagenen Entwicklungseinrichtung ist die Herabsetzung des Gewichtes der Umwälzeinrichtung und damit des gesamten Gerätes ein sehr erheblicher Vorteil gegenüber bekannten Geräten. Die vorgeschlagene Konstruktion führt weiterhin zu einem erheblich geringeren Platzbedarf der vorgeschlagenen Umwälzvorrichtung, verglichen mit herkömmlichen Umwälzvorrichtungen. Dieses Raumersparnis trägt ebenfalls zur Gewichtserniedrigung des Gerätes bei und führt zu einer kompakten Bauweise, wie sie für Kleingeräte, insbesondere Tischgeräte, besonders gefordert wird.

Zur Bedienungs- und Wartungsfreundlichkeit der vorgeschlagenen Umwälzvorrichtung trägt es bei, wenn die Drehfeldmagnetanordnung und die zugehörigen Betriebsmittel auf einem in das Gerätegehäuse einschiebbaren und mit diesem elektrisch kontaktierbaren Einschub angeordnet sind. An der gesamten Anordnung ist der Elektromotor oder sind die integrierten Schaltkreise praktisch die einzigen Bauteile, die defekt werden können. Es muß dann nicht wie

bei bisherigen Umwälzeinrichtungen das gesamte Gerätegehäuse geöffnet werden, die Pumpe ausgebaut und gewechselt werden, sondern es genügt einfach, den Einschub mit der Drehfeldmagnetanordnung herauszuziehen und einen neuen Einschub einzuschieben.

5 Das Gerät ist dann sofort wieder betriebsbereit. Der Einschub kann außerhalb des Gerätes auf einfache Art und Weise repariert werden ohne die Nutzungszeit des Entwicklungsgerätes einzuschränken. Ein besonders einfacher Aufbau ergibt sich dann, wenn die Drehfeldmagnetanordnungen mehrerer benachbarter Tröge einen
10 gemeinsamen Einschub aufweisen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Magneten der Drehfeldmagnetanordnungen gemeinsame Betriebsmittel, also zum Beispiel nur einen gemeinsamen Elektromotor aufweisen.

15 Die Erfindung wird im folgenden anhand von durch 7 Figuren veranschaulichten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

20 Fig. 1 Eine perspektivische Ansicht eines Entwicklungsgerätes mit vorgeschlagener Umwälzeinrichtung;

Fig. 2 einen Schnitt durch einen auf einem Zapfen befestigten Magnetläufer in einem Läufergehäuse;

25 Fig. 3 eine Ansicht in das Läufergehäuse von unten;

Fig. 4 einen Querschnitt durch das Läufergehäuse;

30 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Kunststoffumwälzrades mit Flügeln;

Fig. 6 einen Schnitt durch eine Drehfeldmagnetanordnung zum Antreiben eines Magnetläufers gemäß Fig. 2;

35 Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Drehfeldmagnetanordnung zum Antreiben eines Magnetläufers gemäß Fig. 2.



In Fig. 1 ist mit 11 das Gehäuse eines Tischenentwicklungsgerätes für fotosensitives Material bezeichnet. Dieses besteht aus einem Gehäuseunterteil 12 und einem Gehäuseoberteil 13. Das Gehäuseunterteil ist durch mehrere Wände 14 in Behandlungsstationen unterteilt. An seiner Vorderseite weist das Gehäuseunterteil 12 eine Filmeingabestelle 15 auf, durch die das fotosensitive Material in das Entwicklungsgerät eingeführt wird. Das fotosensitive Material wird dann durch Transporteinrichtungen 16 übernommen, welche hier als Rollen dargestellt sind. Diese Transportrollen werden über Zahnräder und/oder Zahnriementriebe mit untereinander gleichen Umfangsgeschwindigkeiten angetrieben. Der Laufweg des fotosensitiven Materials ist gestrichelt eingezeichnet und mit 17 bezeichnet. Das Material gelangt zunächst in die Entwicklerflüssigkeit 18 einer Entwicklungsstation, von dort wird es über die Transportrollen 16 in die Fixierflüssigkeit 19 einer Fixierstation geleitet, gelangt danach über weitere Transportrollen in das Wasser 20 einer Wässerungsstation und wird von dort in das Gehäuseoberteil 13 transportiert, in diesem Bereich getrocknet und dann durch eine Filmausgabestelle 21 ausgeworfen. Maßgeblich für die Erfindung ist jedoch nicht die Gesamtausführung des Entwicklungsgerätes, von dem noch viele weitere Ausführungsformen außer der hier beschriebenen existent und denkbar sind, sondern vielmehr die Umwälzeinrichtungen für die Flüssigkeiten der Behandlungsstationen.

Der Flüssigkeitsspiegel der verschiedenen Flüssigkeiten der Behandlungsstationen ist als gleich angenommen und in Fig. 1 strichpunktiert eingezeichnet und mit 22 bezeichnet. Es ist für die Erfindung jedoch unerheblich, ob die verschiedenen Flüssigkeitsspiegel gleich oder unterschiedlich hoch sind. In Fig. 1 ist unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 22 der Entwicklerflüssigkeit 18 am Boden 23 des Entwicklungstrogas 24 ein Läufergehäuse 25 einer vorgeschlagenen Umwälzeinrichtung eingezeichnet. Ein entsprechendes Gehäuse 25 ist teilweise am Boden des Fixierstrogas 26 dargestellt.

Das Gerätegehäuse 11 weist an einer Seitenfläche seines Unterteiles 12 eine Aussparung 27 auf, in die ein , in Fig. 1

herausgezogen dargestellter Einschub mit Drehfeld-Magnetanordnung 28 einschiebbar ist. Der eingeschobene Einschub sitzt genau unter den Gehäusen 25.

5 In Fig. 2 ist eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Montage eines Magnetläufers 29 dargestellt. An dem Boden 23 einer Behandlungsstation ist ein Zapfen 30 angeformt. Über den Zapfen ist eine Oxidkeramikbuchse 31 geschoben, die vorteilhafterweise aus Aluminiumoxidkeramik besteht. Der Boden 23
0 weist weiterhin eine an ihn und den Zapfen 30 angeformte Verdrehsicherung 32 auf, die in eine Aussparung 33 der Oxidkeramikbuchse eingreift, und diese am Verdrehen in Bezug auf den Zapfen 30 hindert. Auf dieser Oxidkeramikbuchse 31 läuft ein kreissymmetrisches Kunststoffumwälzrad 34, in das ein Kreisringmagnet 35 eingeschrumpft ist. Dieser Magnet ist so magnetisiert, daß er eine senkrecht zum Zapfen stehende Magnetkomponente aufweist. Im dargestellten Fall befindet sich im Schnittbild rechts vom Zapfen ein Südpol S und links vom Zapfen ein Nordpol N. Über diese gesamte Anordnung ist ein Läufergehäuse 36
20 gesetzt, welches, wie auch die Oxidkeramikbuchse 31 durch eine in den Zapfen 30 eingedrehte Schraube 37 gehalten ist. Das Läufergehäuse 36 weist auf seiner Deckfläche 38 Flüssigkeitseintrittsöffnungen 39 und an seiner Außenumfangsfläche 39 eine Flüssigkeitsaustrittsöffnung 41 auf.

25 Der Magnetläufer 29 muß nicht notwendigerweise auf dem Zapfen 30 geführt sein. Es ist vielmehr möglich, daß zum Beispiel überhaupt kein Zapfen vorgesehen ist, sondern daß das Gehäuse anderweitig am Trog befestigt ist, und daß der Magnetläufer durch die
30 Innenumfangsfläche 42 des Gehäuses geführt ist.

Des Kunststoffumwälzrad 34 weist eine als ebene Kreisringfläche ausgebildete Unterfläche 43 auf. Es ist so auf der Oxidkeramikbuchse 31 befestigt, daß sich zwischen dem Trogboden 23 und
35 der Unterfläche 57 ein Abstand 58 ergibt, der das freie Abfließen der zwischen Trogboden und Unterfläche befindlichen Flüssigkeit zuläßt. Die Flüssigkeit muß dann aus diesem Bereich



ablaufen, wenn die Behandlungsflüssigkeit oder die Reinigungs-
flüssigkeit oder das spülende Wasser aus einem Trog abgelassen
wird. Das Ablassen erfolgt zweckmäßigerweise durch eine am Bo-
den 23 des Troges befindliche Öffnung. Die Flüssigkeiten können
5 jedoch auch abgepumpt oder ausgegossen werden. Für sehr kleine
Entwicklungsgeräte mit Trogfüllungen von etwa 1 l ist das Aus-
gießen am günstigsten, für größere Geräte hat sich das Ablassen
als am zweckmäßigsten erwiesen. Während des gesamten Reinigungs-
und Spülvorganges kann man die vorgeschlagene Umwälzvorrichtung
10 laufen lassen. Dadurch wird die Umwälzeinrichtung mit Sicher-
heit gut durchgespült. Bei bisherigen Pumpen war dies nicht
immer zugelassen, da viele Flüssigkeitspumpen nur betrieben
werden dürfen, wenn sie auch wirklich mit Flüssigkeit durch-
setzt werden. Die Pumpen waren daher während des Reinigungs-
15 und der Spülvorgänge dauernd ein- und abzuschalten. Die vorg-
eschlagene Umwälzeinrichtung kann auch über längere Zeit trocken
laufen, da das Kunststoffumwälzrad auf der Oxidkeramikbuchse
auch ohne Flüssigkeitsschmierung gut läuft.

20 Fig. 3 zeigt ein Läufergehäuse 36 in einer Ansicht von unten
und Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch ein solches
Gehäuse. Es sind jeweils um 120° gegeneinander versetzte
Flüssigkeitseintrittsöffnungen 39 in der Deckfläche 38 des
Gehäuses angebracht. Die Innenumfangsfläche 42 und die Außen-
25 umfangsfläche 40 sind kreisrund ausgebildet. Die Flüssigkeits-
austrittsöffnung 41 ist als vom Boden des Gehäuses her einge-
lassene Aussparung geführt. Sie weist zwei seitliche Wände und
eine obere Wand 43 auf. Die seitliche Wand 44, die näher an
der Mittelachse 45 liegt, und die seitliche Wand 46, die wei-
30 ter entfernt von der Mittelachse 45 liegt, sind parallel zu-
einander. Dabei ist die weiter entfernte Wand 46 als Tangenten-
fläche zur Innenumfangsfläche 42 ausgeführt. Durch diese Flüs-
sigkeitsaustrittsöffnung wird die umgewälzte Flüssigkeit tangen-
tial zur Magnetläuferumfangsfläche aus dem Gehäuse ausgestoßen.
35 Das Gehäuse wird an der Trogwand so montiert, daß die betref-
fende Flüssigkeit in einer vorgegebenen Richtung umgewälzt wird.

Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Kunststoffumwälzrades 34, das zur Erhöhung der Pumpleistung Flügel 47 aufweist. Ein solches Kunststoffumwälzrad kann dann verwendet werden, wenn große Flüssigkeitsmengen, z.B. ab 3 l Trogfüllung, umgewälzt werden müssen.

Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch eine Drehfeldmagnetanordnung, wie sie zum Antreiben eines Magnetläufers gemäß Fig. 2 verwendbar ist. An einem Befestigungsteil 48 ist ein Elektromotor 49 befestigt, auf dessen Achse 50 ein Kunststoffmagnetbefestigungsrad mittels einer in die Achse 50 gedrehten Schraube 52 gehalten ist. In das Kunststoffmagnetbefestigungsrad ist ein Kreisringmagnet 53 eingeschrumpft. Dieser kann aus einem metallischen Magneten bestehen, ist vorteilhafterweise jedoch aus einem oxidischen Material, vorzugsweise einem Ferriten ausgeführt. Mit einem Ferriten sind besonders hohe Magnetfeldstärken erzielbar. Der Kreisringmagnet ist so magnetisiert, daß er eine Komponente senkrecht zu Drehachse 50 aufweist. Im Schnittbild ist dies durch einen rechts von der Achse liegenden Nordpol N und einen links von der Achse liegenden Südpol S angedeutet. Vorzugsweise werden die Kreisringmagnete 35 und 53 von Magnetläufer 29 bzw. Drehfeldmagnetanordnung 48 gleich magnetisiert, so daß sich zwischen beiden eine besonders große Wechselwirkung ergibt.

Die Drehfeldmagnetanordnung wird so unter dem im Troginnen befindlichen Magnetläufer angebracht, daß die Drehachse 50 des Elektromotors 49 mit der Drehachse des Magnetläufers übereinstimmt. In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sind in zwei benachbarten Trögen, und zwar im Entwicklungstrog 24 und im Fixiertrog 26 Magnetläufer vorgesehen. Diese werden durch jeweils einen auf einem gemeinsamen Einschub angeordneten Kreisringmagneten angetrieben. Der Antrieb der Kreisringmagneten erfolgt dabei entweder durch jeweils einen gesonderten Elektromotor oder durch einen beiden gemeinsamen Elektromotor.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Drehfeldmagnetanordnung 28, die direkt als Einschub gemäß Fig. 1 in die

Aussparung 27 eines Gerätegehäuses 11 verwendet werden kann.

Auf einer gemeinsamen Befestigungsplatte 54 sind sechs in
einem Kreis etwa des Magnetläuferdurchmessers angeordnete
Elektromagnete 55 befestigt. Jeder Elektromagnet 55 weist
zwei Anschlüsse 56 auf, durch die er mit elektrischer Energie
versorgt wird. Die Magnete werden der Reihe nach geschaltet,
so daß dadurch ein drehendes Magnetfeld erzeugt wird. Dieses
nacheinander Beschalten erfolgt durch Anwendung käuflich er-
werbbarer integrierter Schaltkreise. Eine derartige Ausführungs-
form kann besonders leicht und kompakt ausgeführt sein.

Die angeführten Ausführungsbeispiele zeigen, daß die vorge-
schlagene Umwälzeinrichtung einen besonders leichten und
kompakten Aufbau eines Entwicklungsgerätes zulassen. Es ergibt
sich weiterhin eine sehr einfache Bedienung eines solchen Ge-
rätes in Bezug auf dessen Reinigung und Wartung. Die vorge-
schlagene Entwicklungseinrichtung ist daher vor allem für
Kleingeräte, die typischerweise Trogfüllungen von jeweils etwa
1 bis 5 l aufweisen, und häufig als Tischgeräte ausgeführt sind,
besonders vorteilhaft, da diese Geräte fast immer von nicht
speziell ausgebildetem Personal bedient werden.

Europäische Patentanmeldung

D 12. 12 EP 46

16. April 81/4S

Bezugszeichenliste

	11	Gehäuse		35	Kreisringmagnet
	12	Gehäuseunterteil		36	Läufergehäuse
	13	Gehäuseoberteil		37	Schraube
	14	Wände		38	Deckfläche
5	15	Filmeingabestelle		39	Flüssigkeiteintrittsöffnung
	16	Transportrollen		40	Außenumfangsfläche
	17	Filmbahn		41	Flüssigkeitaustrittsöffnung
	18	Entwicklungsflüssigkeit		42	Innenumfangsfläche
	19	Fixierflüssigkeit		43	obere Wand
10	20	Wasser		44	seitliche nahe Wand
	21	Filmausgabestelle		45	Achse
	22	Flüssigkeitsspiegel		46	seitliche weite Wand
	23	Boden		47	Flügel
	24	Entwicklungstrog		48	Befestigungsteil
15	25	Läufergehäuse		49	Elektromotor
	26	Fixiertrog		50	Achse
	27	Aussparung für 28		51	Kunststoffmagnetbefestigungsraum
	28	Drehfeld-Magnetanordnung		52	Schraube
	29	Magnetläufer		53	Kreisringmagnet
20	30	Zapfen		54	Befestigungsplatte
	31	Oxidkeramikbuchse		55	Elektromagnete
	32	Verdrehsicherung		56	Anschlüsse
	33	Aussparung für 32		57	untere Fläche
	34	Kunststoffumwälzrad		58	Abstand
25				59	Kreis



Bezeichnung: Entwicklungsgerät mit Umwälzeinrichtung

Ansprüche

1. Entwicklungsgerät für fotosensitives Material mit einem Gerätegehäuse, mit mehreren Behandlungsstationen, die jeweils einen mit einer chemisch aktiven, zum Erzielen von Temperatur- und Konzentrationskonstanz umgewälzten Flüssigkeit gefüllten Trog aufweisen, durch den das fotosensitive Material mit Transporteinrichtungen geführt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß dicht an einer unter der Flüssigkeitsoberfläche (22) liegenden Wand (23) ein die Flüssigkeit umwälzender Magnetläufer (29) mit rechtwinklig zur Wand (23) stehender Drehachse (30) drehbar geführt ist, der eine rechtwinklig zur Drehachse liegende Magnetfeldkomponente aufweist, und daß außerhalb des Troges (24, 26) eine mit ihrem Magnetfeld auf den Magnetläufer (29) wirkende Drehfeldmagnetanordnung (28) angebracht ist.

2. Entwicklungsgerät nach Anspruch 1, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß der Magnetläufer (29) durch einen mit der Trogwand (23) fest verbundenen Zapfen (30) geführt ist.
3. Entwicklungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein den Magnetläufer umgebendes Läufergehäuse (36) mit mindestens einer Eintrittsöffnung (39) und mit mindestens einer Austrittsöffnung (41) versehen ist.
4. Entwicklungsgerät nach Anspruch 3, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß sich die Eintrittsöffnung (39) in der Deckfläche (38) des Läufergehäuses (36) befindet, daß die Innenumfangsfläche (42) des Gehäuses kreisrund ausgebildet ist und daß die Austrittsöffnung in der Umfangsfläche angebracht ist, mit zueinander parallelen Wänden (44, 46), von denen die weiter von der Läufergehäuseachse (30) entfernte Wand (46) eine Tangentenfläche an die kreisrunde Innenumfangsfläche (42) bildet.
5. Entwicklungsgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Magnetläufer (29) einen Kreisringmagneten (35) aufweist.
6. Entwicklungsgerät nach Anspruch 5, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß der Kreisringmagnet aus Oxidkeramik besteht und in ein kreissymmetrisches Kunststoffumwälzrad (34) eingeschrumpft ist.
7. Entwicklungsgerät nach Anspruch 6, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß das Kunststoffumwälzrad (34) auf einer am Zapfen (30) befestigten und in das Umwälzrad eingreifenden Oxidkeramikbuchse (31) läuft.



- 5 8. Entwicklungsgerät nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Oxidkeramikbuchse (31)
an ihrer der Trogwand (23) zugewandten Seite eine Ausspa-
rung (33) aufweist, in die eine an der Trogwand angebrachte
Verdrehsicherung (32) eingreift.
- 10 9. Entwicklungsgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Kunst-
stoffumwälzrad (34) an seiner Außenumfangsfläche Flügel
(47) aufweist.
- 15 10. Entwicklungsgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Unter-
fläche (57) des Kunststoffumwälzrades (34) in einem das
freie Abfließen der zwischen Trogwand (23) und der Unter-
fläche (57) befindlichen Flüssigkeit zulassenden Abstand
(58) von der Trogwand (23) liegt.
- 20 11. Entwicklungsgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Drehfeld-Magnetanordnung (28) einen drehend angetriebenen
Dauermagneten (53) aufweist.
- 25 12. Entwicklungsgerät nach Anspruch 11, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß der Dauermagnet ein auf
der Achse (50) eines Elektromotors (49) angeordneter
Kreisringmagnet (53) ist.
- 30 13. Entwicklungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Dreh-
feld-Magnetanordnung (28) in einem Kreis (59) etwa des Magnet-
läuferdurchmessers angeordnete, nacheinander beschaltbare
Elektromagneten (55) aufweist.
- 35 14. Entwicklungsgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Drehfeldmagnetanordnung (28) und die zugehörigen Betriebs-

mittel auf einem in das Gerätegehäuse (11) einschiebbaren, und mit diesem elektrisch kontaktierbaren Einschub angeordnet sind.

- 5 15. Entwicklungsgerät nach Anspruch 14, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß für die Drehfeld-Magnetanord-
nungen (28) mehrerer benachbarter Tröge (24, 26) ein ge-
meinsamer Einschub vorgesehen ist.
- 10 16. Entwicklungsgerät nach Anspruch 15, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Drehfeld-Magnetanord-
nungen gemeinsame Betriebsmittel aufweisen.

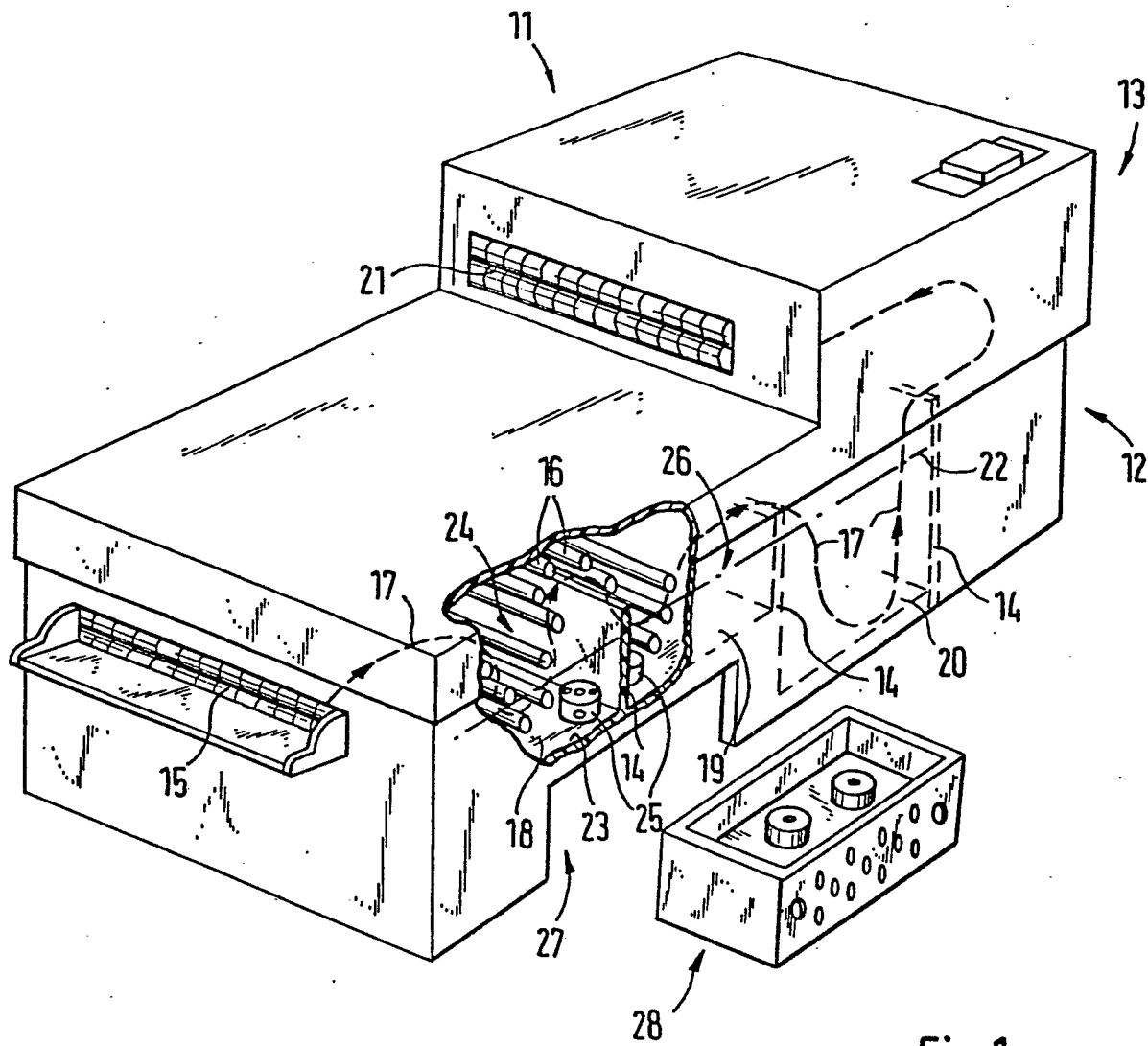


Fig.1

Fig.2

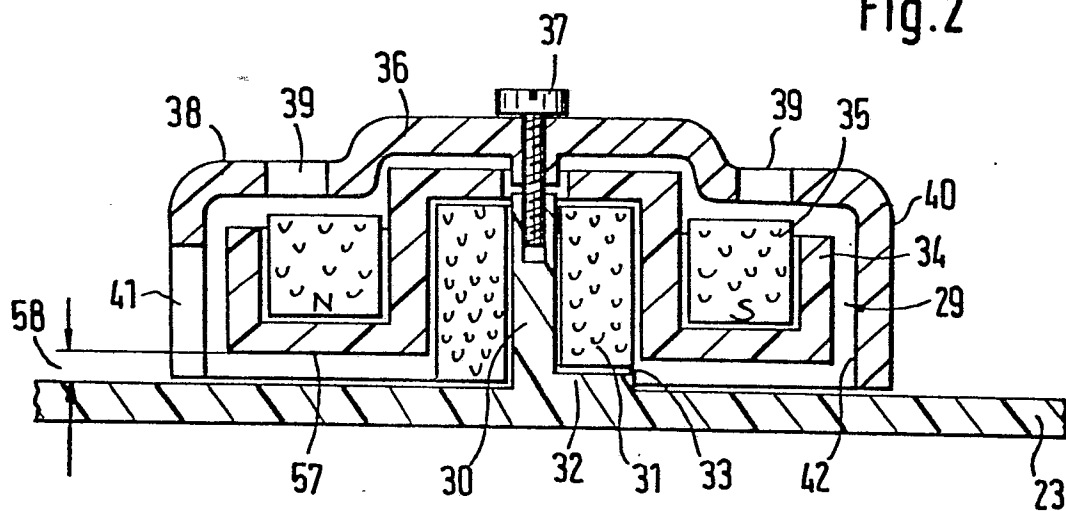
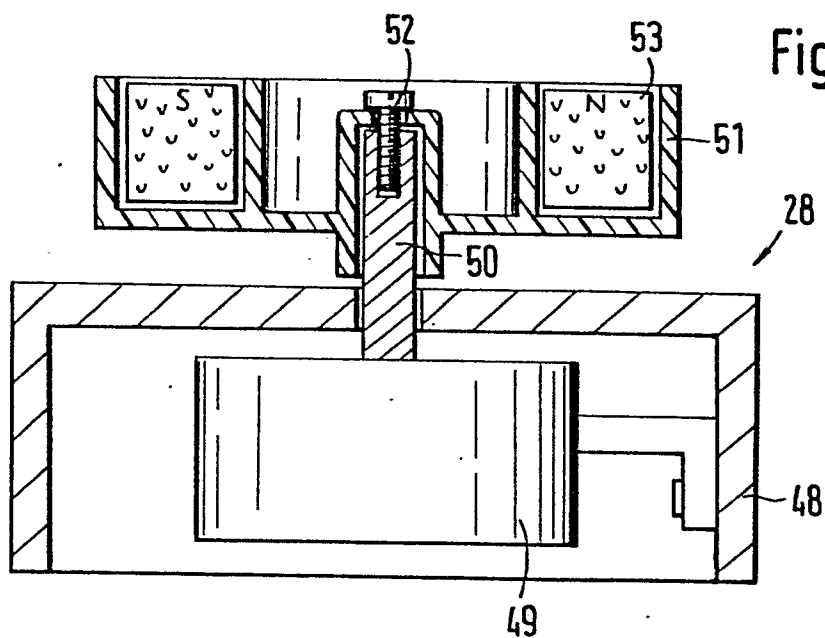
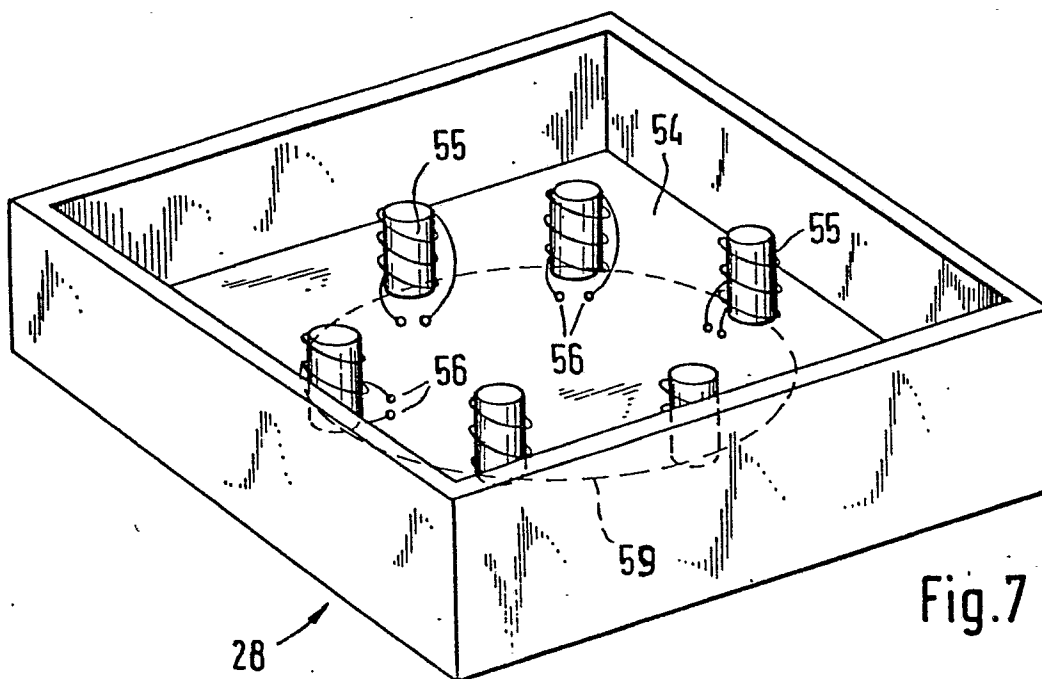
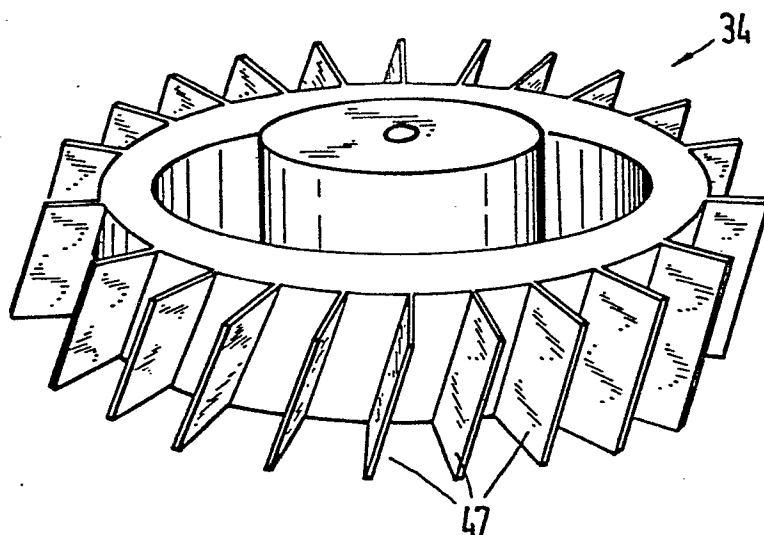
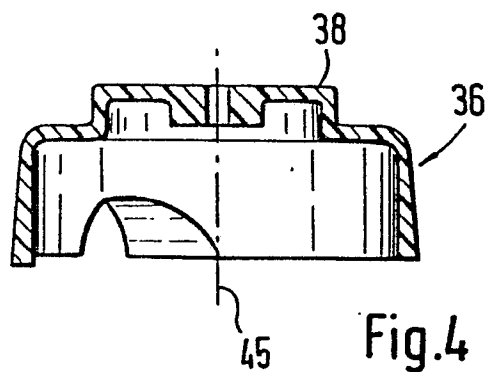
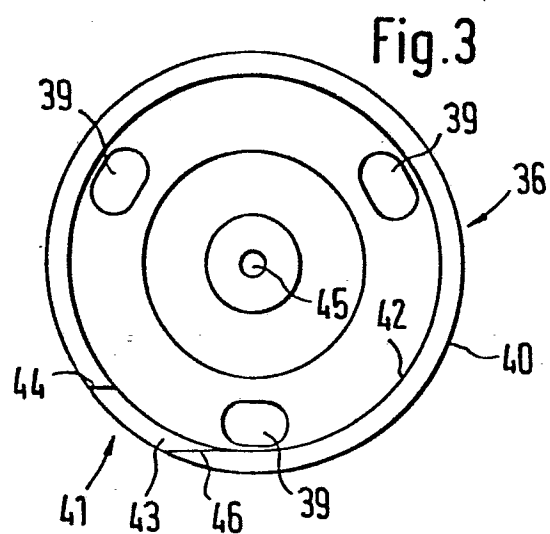


Fig.6







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0040328

Nummer der Anmeldung

EP 81102977.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	CH - A - 381 988 (AGFA) * Seite 1, Zeilen 40-62; Fig. 1-3 *	1,3,4, 5,6,11	G 03 D 3/04
	--		
	US - A - 3 116 913 (LANE) * Fig. 1-8; Ansprüche *	1,2,3, 4,6, 11,14	
	--		
A	US - A - 2 549 121 (OSTERHELD) * Fig. 1-4; Spalten 1,2 *	1,9	
	--		
	US - A 2 506 886 (OKULITCH) * Fig. 1-4; Spalten 1,2; Ansprüche *	1,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)
	--		
A	US - A - 1 420 773 (STAINBROOK) * Fig. 1-16; Ansprüche *	1,9,13	G 03 D 3/00 A 47 J 43/00

			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 10-08-1981	Prüfer KRAL