

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **79101882.3**

Int. Cl.³: **D 01 F 6/12**
D 01 D 5/088, D 01 D 4/02

Anmeldetag: **11.06.79**

Priorität: **30.08.78 DE 2837751**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.03.80 Patentblatt 80/6

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB SE

Anmelder: **DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT**
Patentabteilung Postfach 1209
D-5210 Troisdorf, Bez. Köln(DE)

Erfinder: **Lang, Egon**
Lindlaustrasse 4
D-5210 Troisdorf(DE)

Erfinder: **Nachtigall, Wilhelm**
Cranachstrasse 2
D-5210 Troisdorf(DE)

Erfinder: **Stark, Joachim, Dr.**
Hermann-Ehlers-Strasse 28
D-5210 Troisdorf(DE)

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Monofilen aus Polyvinylidenfluorid.

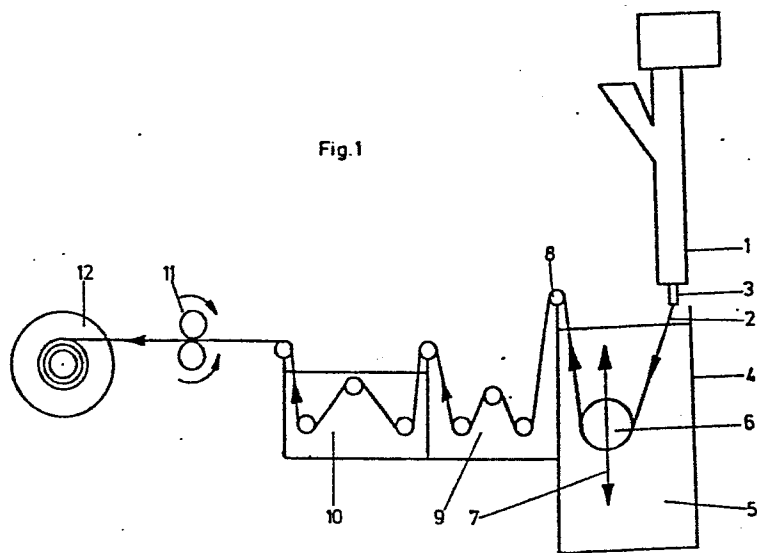
Verfahren zum Herstellen von Monofilen aus Polyvinylidenfluorid, wobei die extrudierten Monofile (2) mit einem Kühlmedium (5) das bei 100°C eine über 0,5 cPas liegende Viskosität aufweist, bei einer Temperatur von 60 bis 140°C abgekühlt werden. Der Extruder zum Herstellen der Monofile weist ein als Mehrlochkopf ausgebildetes Extrusionswerkzeug (3) auf bei dem die Düse mit auf einem Kreisring angeordneten Düsenaustrittsöffnungen ausgebildet ist, die außer und innen von einer regelbaren Heizeinrichtung umgeben sind.

EP 0 008 612 A1

./...

./...

Fig.1



- 1 -

1

Troisdorf, den 11.5.1979

OZ: 78074 (2898) MG/Sch

DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT

5

Troisdorf, Bez. Köln

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von
Monofilern aus Polyvinylidenfluorid

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Monofilern aus Polyvinylidenfluorid, wobei das Polyvinylidenfluorid, nachfolgend stets PVDF genannt, mit einem Extruder plastifiziert und in einem Extrusionswerkzeug zu Monofilern geformt wird mit nachfolgender Abkühlung
- 15 in einem Flüssigkeitsbad. Die zugehörige Vorrichtung umfaßt einen Extruder mit einem als Mehrlochkopf ausgebildeten Extrusionswerkzeug, bei dem die Düse mit auf einem Kreisring angeordneten Düsenaustrittsöffnungen ausgebildet ist, und einen flüssigkeitsgekühlten Kühltank mit einer
- 20 Umlenkwalze und einer Abzugsvorrichtung.

Bekannte Anlagen zum Extrudieren von Kunststoffäden sind beispielsweise in dem Buch von Dr.Ing.Schenkel, Kunststoff-Extrudertechnik, Carl Hanser Verlag München (1963)

- 25 auf den Seiten 438 bis 444 beschrieben. Bei der Herstellung der Monofile ist auf die Erzielung einer glatten Oberfläche, eine gute Verstreckbarkeit und möglichst

1 geringe Durchmesserabweichungen, d.h. einen möglichst hohen Rundheitsgrad bei mit Kreisverschnitten auszubildenden Monofilen zu achten. Diese Anforderungen an Monofile aus PVDF konnten mit den bekannten Anlagen zum Extrudieren
5 von Monofilen aus Polyäthylen, Polypropylen, Polyamiden, Polystyrol und Polyvinylchlorid nicht erfüllt werden. PVDF ist ein teilkristalliner thermoplastischer Kunststoff, dessen Kristallinitätsgrad im wesentlichen von der thermischen Vorbehandlungsgeschichte abhängt. Durch schnelles
10 Abkühlen nach der Verarbeitung wird ein weitgehend amorphes Material von hoher Transparenz und guter Flexibilität erzielt, während ein langsames Abkühlen insbesondere im Temperaturbereich der größten Rekristallisationsgeschwindigkeit, die für PVDF bei 130 bis 140 °C etwa liegt, zu
15 hochkristallinem Material führt, das zwar weniger durchsichtig ist, dafür aber bei höherer Dichte einen größeren Zug- und Biegemodul besitzt und eine verbesserte Druckstandfestigkeit aufweist. Da die Monofile eine möglichst hohe Formstabilität einerseits und zum anderen eine gute
20 Verstreckbarkeit aufweisen sollen, ist ein hoher Kristallinitätsgrad erwünscht.

Die bei der Abkühlung von Polystyrolmonofilen bewährte Luftkühlung bei 110 bis 120 °C erwies sich für die Ab-
25 kühlung von PVDF-Monofilen als nicht ausreichend, da die Monofile durch ihr Eigengewicht sehr dünn gezogen wurden, was zu erheblichen Durchmesserschwankungen und Abweichungen von der gewünschten Querschnittsform führte; darüber hinaus laufen die Monofile bei der bei der Luftkühlung
30 erforderlichen erheblich langen Kühlstrecke sehr unruhig. Aber auch der Einsatz einer Wasserkühlung zum Verfestigen von PVDF-Monofilen bringt noch nicht den gewünschten Erfolg, da bei Wasserkühlung die Monofile zu schnell abgekühlt werden und damit den optimalen Rekristallisations-
35 bereich zu schnell durchlaufen und damit einen zu geringen Kristallisationsgrad und eine entsprechend geringe Form-

1 festigkeit aufweisen. Diese mangelnde Formfestigkeit führt beispielsweise bei der nachfolgenden Umlenkung und Weiterführung der Monofile zu unerwünschten Verformungen des Querschnittes.

5

Ein weiteres Problem bei der Monofilextrusion besteht in der mit möglichst geringen Toleranzen gefertigten Monofilen und gleichbleibenden Monofilquerschnitten. Dieser Forderung ist nicht nur während der Abkühlungsphase der extrudierten Monofile zu erfüllen, sondern auch bereits während der Extrusion. Dies bedeutet, daß gleiche Fließweglänge der einzelnen Düsen, gleiche Fließgeschwindigkeiten und ein gleichmäßiges Temperaturfeld für alle Monofile erforderlich sind. Dennoch stellt sich zusätzlich 15 das Problem, daß die frisch extrudierten Monofile keine ausreichend glatte Oberfläche aufweisen.

Die eingangs genannten Anforderungen an PVDF-Monofile werden erfindungsgemäß durch ein Verfahren erfüllt, bei dem die in dem Extrusionswerkzeug geformten Monofile auf der letzten Wegstrecke vor dem Verlassen des Extrusionswerkzeuges mit einer um 10 bis 30 °C, vorzugsweise 15 bis 25 °C höheren Temperatur als die vorangehende Extrusionstemperatur beaufschlagt werden und nach dem Verlassen 25 des Extrusionswerkzeuges gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer kurzen Luftkühlstrecke in einem Kühlmedium mit einer Wärmeleitzahl unter 0,40 W/m K, vorzugsweise unter 0,3 W/m K, einer Viskosität des Kühlmediums bei 100 °C über 0,5 cPas, vorzugsweise über 1,4 cPas und 30 einer Dichte des Kühlmediums bei 100 °C über 1,1 g/cm³, vorzugsweise über 1,2 g/cm³ bei einer Temperatur von 60 bis 140 °C, vorzugsweise 90 bis 110 °C abgekühlt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Herstellung 35 von PVDF-Monofilen mit glatter Oberfläche, guter Verstreckbarkeit, sehr guter Rundheit und kleinen Abweichun-

- 1 gen des Durchmessers unter 2 %, vorzugsweise unter 1 %
bei einem Durchmesser der abgekühlten und noch nicht ver-
streckten Monofile zwischen 0,2 und 1,1 mm.
- 5 Mit der zusätzlichen Aufheizung der zu extrudierenden
Monofile beim Austritt aus dem Extrusionswerkzeug wird ein
zusätzlicher Glättungseffekt der Oberfläche der Monofile
bewirkt. Eine hohe Kristallinität und Formfestigkeit der
extrudierten Profile bei gleichzeitig geringen Abweichun-
10 gen von den vorgegebenen Durchmessern wird durch die Wahl
eines Kühlmediums mit einer gegenüber Wasser schlechteren
Wärmeleitzahl und höheren Viskosität erreicht. Die gerin-
ge Wärmeleitzahl des Kühlmediums führt zu einer lang-
sameren Abkühlung der PVDF-Monofile und damit zu einer
15 Verlängerung des Zeitraumes, während dessen die PVDF-
Monofile den Temperaturbereich der größten Rekristalli-
sationsgeschwindigkeit im Bereich von ca. 130 bis 140 °C
durchlaufen. Die mit dem höheren Kristallinitätsgrad und
der damit stärkeren Orientierung ausgebildeten PVDF-
20 Monofile weisen eine höhere Zug- und Biegefestigkeit und
erhöhte Formfestigkeit, so daß erstens bei der Umlenkung
der Monofile im Kühlbad keine Verformung der Monofilquer-
schnitte mehr eintritt und sie sich später sehr gut ver-
strecken lassen. Maßhaltigkeit und Formtreue der PVDF-
25 Monofile sind durch das erfindungsgemäße Verfahren gegeben.

Ist die Verweilzeit der PVDF-Monofile im Bereich der
optimalen Rekristallinitätstemperatur zu kurz, wie bei-
spielsweise bei Luft- und Wasserkühlung, so muß die Zeit
30 zum Erreichen der erforderlichen Formfestigkeit, um die
Monofile später über Umlenkwalzen führen zu können, ohne
sie zu verformen, entsprechend lang in dem gewählten
Kühlmedium sein. Je länger aber die Eintauchtiefe bzw.
die Durchlaufzeit in dem Kühlmedium gewählt ist, desto
35 unruhiger ist die Führung der Monofile. Um möglichst
maßgenaue Monofile zu erhalten, ist jedoch ein vollkommen

- 1 ruhiger Lauf auch beim Durchlaufen des Kühlmediums erforderlich. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Eintauchtiefe für die Monofile zwischen 200 bis 2000 mm, vorzugsweise zwischen 500 bis 1000 mm gewählt. Hierbei
- 5 ist mit der Eintauchtiefe die Strecke vom Einlaufen in das Kühlmedium bis zum Umlenken, gemeint. Bevorzugt wird erfindungsgemäß als Kühlmedium Glycerin verwendet. Da nach dem Verlassen des Kühlbades in der Regel Kühlmedium, wie beispielsweise Glycerin, an den Monofilen anhaftet,
- 10 ist es zweckmäßig, die abgekühlten Monofile von dem anhaftenden Kühlmedium zu reinigen, beispielsweise mechanisch mittels Walzen und Schwämmen und mit einem daran sich anschließenden Wasserbad.
- 15 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es auch möglich, die Monofile zwischen dem Austritt aus dem Extrusionswerkzeug und dem Kühlmedium eine Luftstrecke, in der Regel nur eine kurze zwischen 10 und 250 mm, vorzugsweise zwischen 50 bis 100 mm durchlaufen zu lassen, ehe sie in
- 20 das eigentliche Kühlmedium eintauchen.

Die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens konzipierte Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Düse mit den Düsenaustrittsöffnungen von dem Extrusionswerkzeug thermisch isoliert und mit einer dem Kreisring der Düsenaustrittsöffnungen außen und innen umgebenden regelbaren Heizeinrichtung versehen ist und der Kühltank mit einem gemäß dem Verfahrensanspruch 1 spezifizierten Kühlmedium gefüllt und bei einer regelbaren Temperatur

25 von 60 bis 140 °C, vorzugsweise 90 bis 110 °C gehalten ist. Durch die erfindungsgemäß für die Vorrichtung im Austrittsbereich der Düsen innen- und außenseitig der Düsenaustrittsöffnungen vorgesehenen Heizeinrichtung wird mit Sicherheit eine ungleiche Schmelztemperierung aus-

30 geschlossen. Eine unsymmetrische Schmelze und damit Monofil-erwärmung führt nämlich zu Monofilverformungen und damit

1 zu ungleichmäßigen Querschnitten. Die höhere Beheizung
des Düsenaustrittsbereiches bewirkt eine zusätzliche
Glättung der Oberfläche der Monofile. Um jedoch einen
Wärmeabfluß von dem höher geheizten Düsenaustrittsbereich
5 in das übrige Extrusionswerkzeug zu verhindern bzw. zu
verringern, ist die thermische Isolierung vorgesehen. Die
thermische Isolierung des Düsenaustrittsbereiches von dem
übrigen Extrusionswerkzeug kann beispielsweise in der
Weise vorgenommen sein, daß die Düse über einen Stegtring
10 mit dem Extrusionswerkzeug verbunden ist, wobei im Bereich
des Stegtringes die einzelnen Düsenbohrungen für die Mono-
file verlaufen. Um den erhöhten Anforderungen bezüglich der
Genauigkeit und Gleichmäßigkeit der PVDF-Monofile gerecht
zu werden, wird auch in Weiterbildung der Erfindung vor-
15 geschlagen, daß Extrusionswerkzeug außen und innen mit
Heizeinrichtungen auszustatten.

Die Erfindung wird in der Zeichnung an Ausführungsbei-
spielen näher erläutert. Es zeigen

20

Fig. 1 und 2 einen schematischen Querschnitt durch eine
Anlage zum Herstellen von PVDF-Monofilten,

25

Fig. 3 einen Querschnitt durch ein Extrusions-
werkzeug,

Fig. 4 eine Aufsicht auf das Extrusionswerkzeug
nach Fig. 3 und

30

Fig. 5 eine grafische Darstellung der Abweichung
des Monofildurchmessers bei unterschied-
lichen Kühlmedien.

In der Fig. 1 ist schematisch eine Anlage zum Herstellen
35 von PVDF-Monofilten dargestellt, bei der die Monofile einer
Aufwickelvorrichtung zugeführt werden. Das in den Extruder

1 1 bei beispielsweise 275 °C plastifizierte PVDF wird über das als Mehrlochkopfscheibe ausgebildete Extrusionswerkzeug zu Monofilen 2 verformt. Nach Durchlaufen einer kurzen nicht näher bezeichneten Luftstrecke tauchen die
5 Monofile 2 in die Kühlflüssigkeit 5, vorzugsweise Glycerin, das in dem Behälter 4 untergebracht ist, ein. Nach Durchlaufen einer Kühlstrecke, die vom Eintauchen in das Kühlbad bis zur Achse der in dem Kühlbad untergebrachten angetriebenen Umlenkwalze 6 bemessen wird, werden die
10 Monofile über die mit Nuten versehene Umlenkwalze 6 umgelenkt und wieder nach oben aus dem Kühltank 4 herausgeführt und über weitere Umlenkwalzen 8 beispielsweise durch ein nachgeschaltetes Abtropfbecken 9, für das Glycerin, und ein weiteres nachgeschaltetes Spülbad 10,
15 das beispielsweise mit Wasser gefüllt ist, über Abzugswalzen 11 zu der Aufwickelvorrichtung 12 geführt.

In der Fig. 2 ist eine andere Verfahrensvariante zum Herstellen von PVDF-Monofilen schematisch dargestellt, wobei
20 der Extruder 1 horizontal auf dem Sockel 13 ausgestellt ist und das Extrusionswerkzeug 3 über den Krümmer 18 mit dem Extruder verbunden ist. Die Monofile 2 werden nach dem Herausführen aus dem Kühltank 4 über eine Abzugseinrichtung 14 direkt einer nachgeschalteten Reckanlage 15 zugeführt, wonach sie über eine weitere Abzugsvorrichtung 16
25 auf die Vorrichtung 17 aufgewickelt werden.

In den Figuren 3 und 4 ist die erfindungsgemäße Ausbildung des Extrusionswerkzeuges als Mehrlochkopf dargestellt.
30 Die in dem Extruder 1 plastifizierte Masse wird dem Extrusionswerkzeug 3 beispielsweise über den Krümmer 18, der außenseitig mit der Heizeinrichtung 19 versehen ist, zugeführt. Das Extrusionswerkzeug 3 ist mit den Verteilerkanälen 31 für die thermoplastische Schmelze ausgebildet
35 und weist hierzu im mittleren Teil den als Einlaufkonus 35 bezeichneten Werkzeugteil auf. An die Verteilerkanäle 31

1 schließt die eigentliche Düse 20 mit den Düsenaustritts-
öffnungen 21 bzw. den Düsenbohrungen 22 an. Wie aus der
Aufsicht nach Fig. 4 zu ersehen, sind die Düsenaustritts-
öffnungen 21 auf einem einzigen Kreisring angeordnet. Das
5 Extrusionswerkzeug 3 mit Düse 2 weist kurze Fließwege,
gleiche Fließweglänge der einzelnen Düsen, praktisch keine
Fließgeschwindigkeitsunterschiede, keine toten Ecken, keine
unnötig hohe Scherung auf. Durch eine gleichmäßige Be-
heizung des Werkzeuges 3 mit Außenheizungen 32, 33 sowie
10 innerhalb der Einlaufkonus 35 untergebrachte Heizeinrich-
tungen 34, beispielsweise in Gestalt von Heizpatronen,
werden ebenfalls Temperaturunterschiede vermieden und ein
gleichmäßiges Temperaturfeld gewährleistet. Um alle Düsen-
bohrungen 22 und Düsenaustrittsöffnungen 21 gleichmäßig
15 erwärmen zu können, wurden diese einreihig auf nur einem
einzigen Kreisring angeordnet und außenseitig und innen-
seitig mit je einer Heizeinrichtung 23, 24 ausgerüstet.
Bei mehrreihiger Anordnung der Düsenaustrittskanäle ent-
steht bei ausgeschalteter Heizung ein Wärmegefälle nach
20 außen, bei eingeschalteter Heizung nach innen, diese
Temperaturunterschiede führen zu unterschiedlichen Monofil-
durchmessern, da kältere Monofile dicker sind bzw. ein-
seitig erwärmte Monofile infolge des von der Schmelztem-
peratur abhängigen Schrumpfes verformt werden. Die um die
25 Düsenaustrittsöffnungen 21 angeordneten Heizeinrichtungen
23 und 24 ermöglichen nicht nur eine gleichmäßige Behei-
zung sondern zugleich auch eine unabhängige Beheizung des
Düsenaustrittsbereiches von dem übrigen Verteilerbereich
innerhalb des Extrusionswerkzeuges 3. Damit ist es aber
30 auch möglich, die erfindungsgemäß vorgeschlagene höhere
Beheizung des Düsenaustrittsbereiches vorzunehmen, wodurch
eine Glättung der Monofiloberfläche erreicht wird. Um
einen Wärmeabfluß von dem Düsenaustrittsbereich 20 mit den
Düsenaustrittsöffnungen 21 auf das Extrusionswerkzeug 3
35 zu verhindern bzw. zu verringern, ist der Düsenaustritts-
bereich 20 gegenüber dem Extrusionswerkzeug thermisch

- 1 isoliert, beispielsweise wie in der Fig. 3 abgesetzt
ausgebildet. Hierbei besteht nur noch über den schmalen
Stegring 25, durch den die Düsenbohrungen 22 geführt
sind, eine Verbindung zu dem übrigen Extrusionswerkzeug.
- 5 In der Fig. 3 sind für die einzelnen Bereiche beispiels-
weise die Heiztemperaturen angegeben, woraus ersichtlich
wird, daß der Düsenaustrittsbereich 20 höher beheizt wird
als das restliche Extrusionswerkzeug. Die Düsenaustritts-
öffnung 21 weist einen Durchmesser d auf, der etwas
10 größer als der Durchmesser des extrudierten abgekühlten
Monofiles ist, beispielsweise bei einem Monofildurchmesser
von 0,6 mm beträgt der Durchmesser der Düsenaustritts-
öffnung 1,4 mm. Diese Werte sind empirisch zu ermitteln.
Die Länge l der Heizstrecke für den Düsenaustrittsbereich
15 ist etwa 5 bis $20 \times d$ zu wählen, um im Sinne der Erfindung
wirksam zu werden. Der Düsenbereich 20 wird vorzugsweise
etwa 15 bis 25° höher beheizt als das übrige Werkzeug und
die über den Krümmer 18 einlaufende PVDF-Schmelze.
- 20 Um eine möglichst optimale Abkühlung der extrudierten
Monofile 2 zu erreichen, wird durch ein geeignetes Kühl-
medium, wie beispielsweise Glycerin eine langsame Ab-
kühlung der Monofile 2 bei nicht allzu großen Eintauch-
tiefen gewährleistet, um ein unruhiges Laufen der Monofile
25 zu verhindern. Gleichzeitig muß jedoch die Eintauchtiefe
wenigstens so groß gewählt sein, daß eine ausreichende
Formverfestigung der Monofile stattgefunden hat, so daß
sie beim Auflaufen auf die Umlenkwalze 6 nicht mehr ver-
formt werden.
- 30 Aus der in der Fig. 5 gezeigten grafischen Darstellung
sind die Durchmesserabweichungen eines mit einer Düsen-
austrittsöffnung von 1,4 mm extrudierten und nach der
Verfestigung einen runden Durchmesser von 0,6 mm aufwei-
35 senden PVDF-Monofils bei Abkühlung in einem Glycerinbad
mit einer Eintauchlänge von 1000 mm bei unterschiedlichen

1 Kühltemperaturen und bei Abkühlung in einem Wasserbad bei
einer Eintauchtiefe von 2000 mm bei unterschiedlichen
Kühltemperaturen dargestellt. Hieraus ist eindeutig zu
ersehen, wie durch die Auswahl eines Kühlmediums mit
5 schlechter Wärmeleitfähigkeit und höherer Dämpfung die
gewünschten Anforderungen bezüglich der Maßgenauigkeit
und Formgenauigkeit des PVDF-Monofilis erfüllt werden können.

10

15

20

25

30

35

1. Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von Monofilen aus Polyvinylidenfluorid, wobei das Polyvinylidenfluorid mit einem Extruder plastifiziert und in einem Extrusionswerkzeug zu Monofilen geformt wird mit nachfolgender Abkühlung in einem Flüssigkeitsbad, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die in dem Extrusionswerkzeug geformten Monofile auf der letzten Wegstrecke vor dem Verlassen des Extrusionswerkzeuges mit einer um 10 bis 30 °C, vorzugsweise 15 bis 25 °C höheren Temperatur als die vorangehende Extrusionstemperatur beaufschlagt werden und nach dem Verlassen des Extrusionswerkzeuges gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer kurzen Luftkühlstrecke in einem Kühlmedium mit einer Wärmeleitfähigkeit unter 0,40 W/m K, vorzugsweise unter 0,3 W/m K, einer Viskosität des Kühlmediums bei 100 °C über 0,5 cPas, vorzugsweise über 1,4 cPas und einer Dichte des Kühlmediums bei 100 °C über 1,1 g/cm³, vorzugsweise über 1,2 g/cm³ bei einer Temperatur von 60 bis 140 °C, vorzugsweise 90 bis 110 °C abgekühlt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Monofile über eine Tiefe von 200 bis 2000 mm, vorzugsweise 500 bis 1000 mm in das Kühlmedium eintauchen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Kühlmedium Glycerin verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die abgekühlten Monofile von dem anhaftenden Kühlmedium gereinigt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Monofile zwischen dem Austritt aus dem Extrusionswerkzeug und dem Kühlmedium eine

- 1 Luftstrecke von 10 bis 250 mm, vorzugsweise 50 bis
100 mm durchlaufen.
- 5 6. Vorrichtung zum Herstellen von Monofilen aus Poly-
vinylidenfluorid nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
mit einem Extruder mit einem als Mehrlochkopf ausge-
bildeten Extrusionswerkzeug, bei dem die Düse mit auf
einem Kreisring angeordneten Düsenaustrittsöffnungen
ausgebildet ist, und einem flüssigkeitsgekühlten Kühl-
10 tank mit einer Umlenkwalze und einer Abzugsvorrichtung,
dadurch gekennzeichnet, daß die Düse mit den Düsen-
austrittsöffnungen von dem Extrusionswerkzeug thermisch
isoliert und mit einer den Kreisring der Düsenaus-
trittsöffnungen außen und innen umgebenden regelbaren
15 Heizeinrichtung versehen ist und der Kühltank mit ei-
nem Kühlmedium mit einer Wärmeleitzahl unter 0,40
W/m K, vorzugsweise unter 0,3 W/m K einer Viskosität
des Kühlmediums bei 100 °C über 0,5 cPas, vorzugsweise
über 1,4 cPas, einer Dichte des Kühlmediums bei 100 °C
20 über 1,1 m/cm³, vorzugsweise über 1,2 g/cm³ gefüllt
und bei einer regelbaren Temperatur von 60 bis 140 °C,
vorzugsweise 90 bis 110 °C gehalten ist.
- 25 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß die Düse über einen Stegtring mit dem Extrusions-
werkzeug verbunden ist.
- 30 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch
gekennzeichnet, daß das Extrusionswerkzeug außen und
innen mit einer Heizeinrichtung ausgestattet ist.

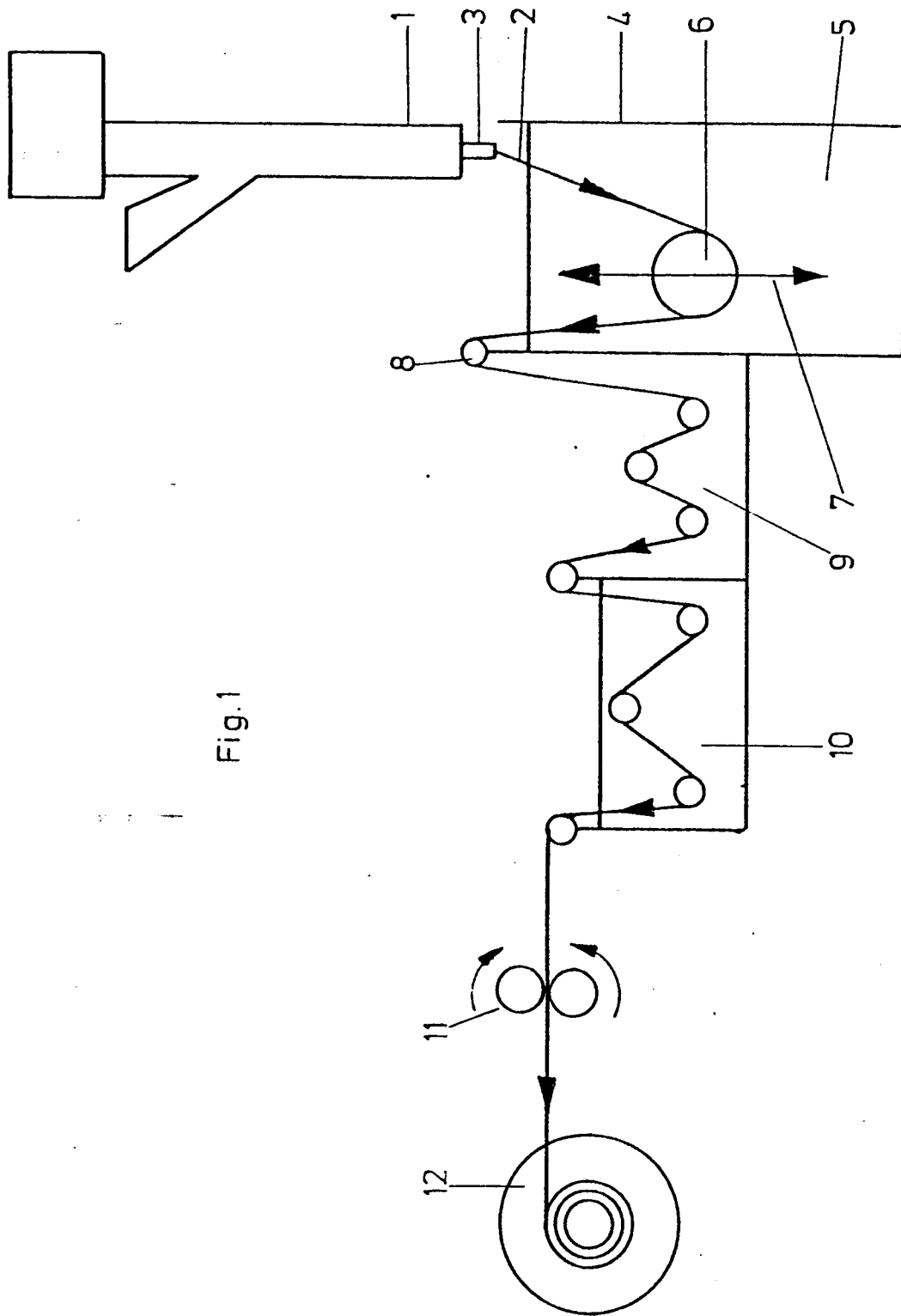
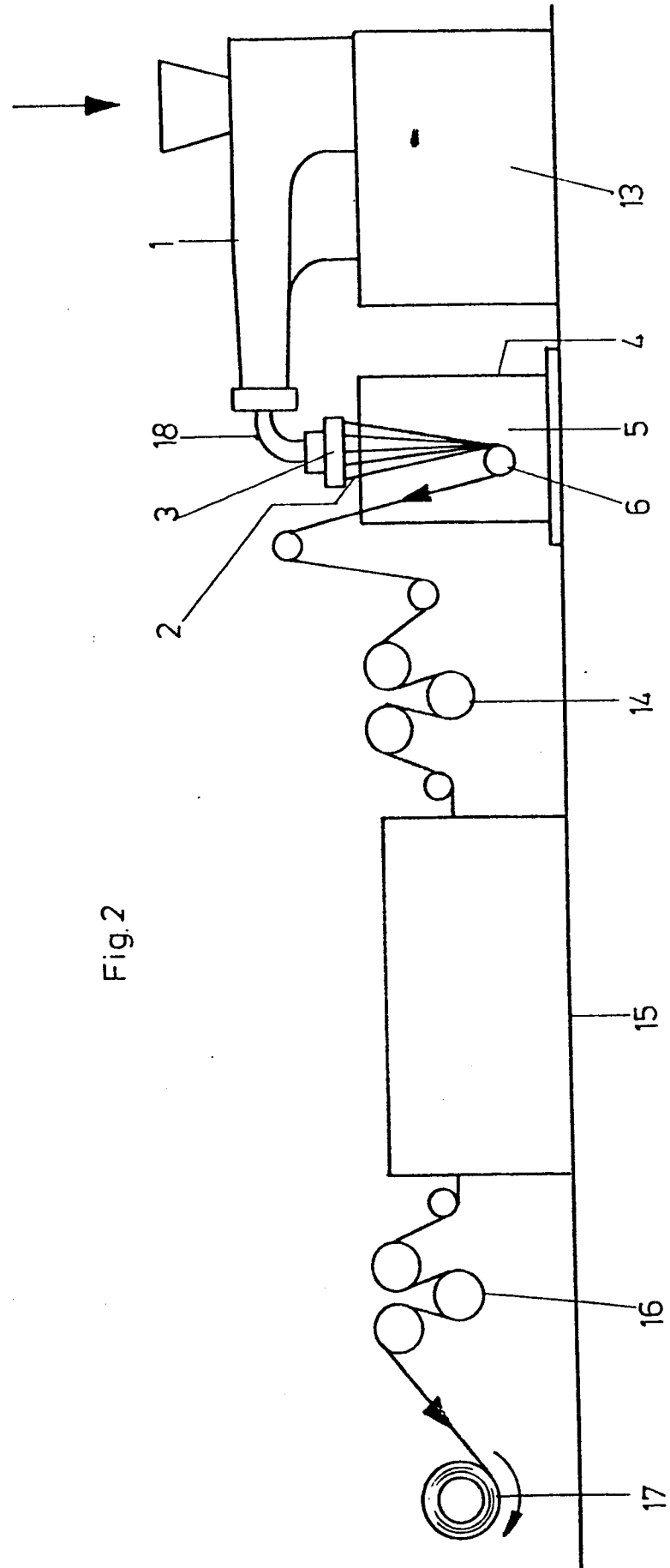


Fig.1

Fig. 2



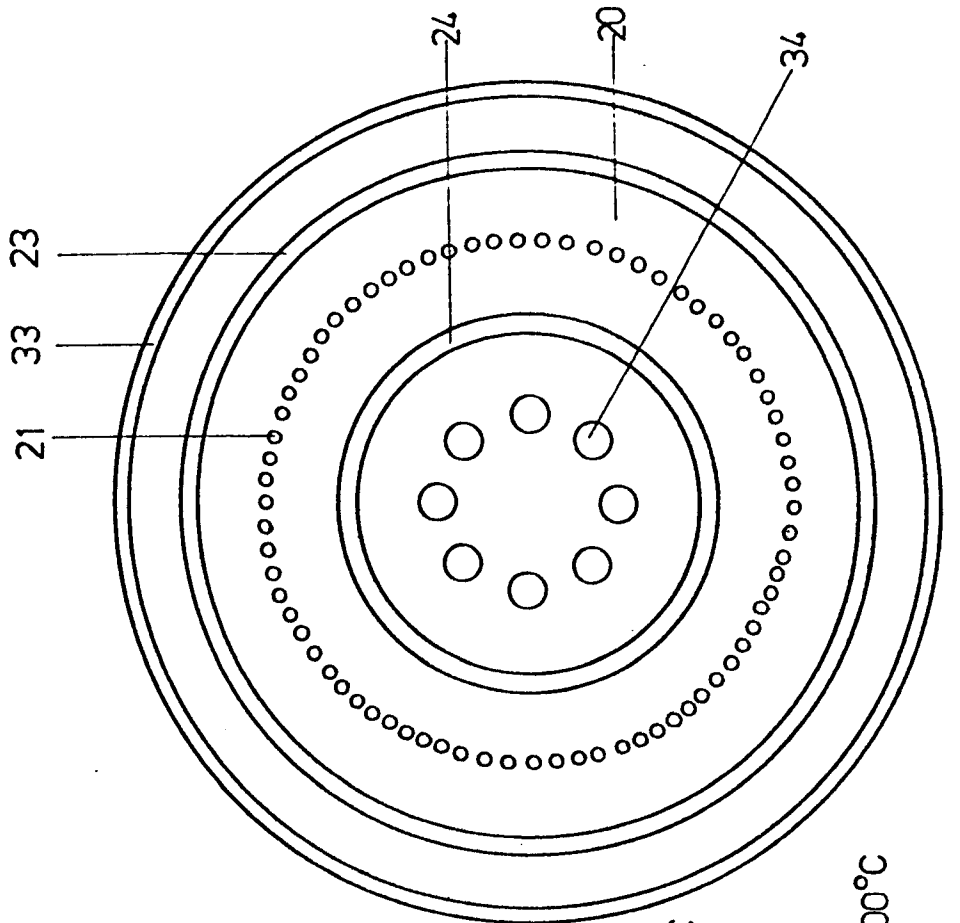


Fig. 4

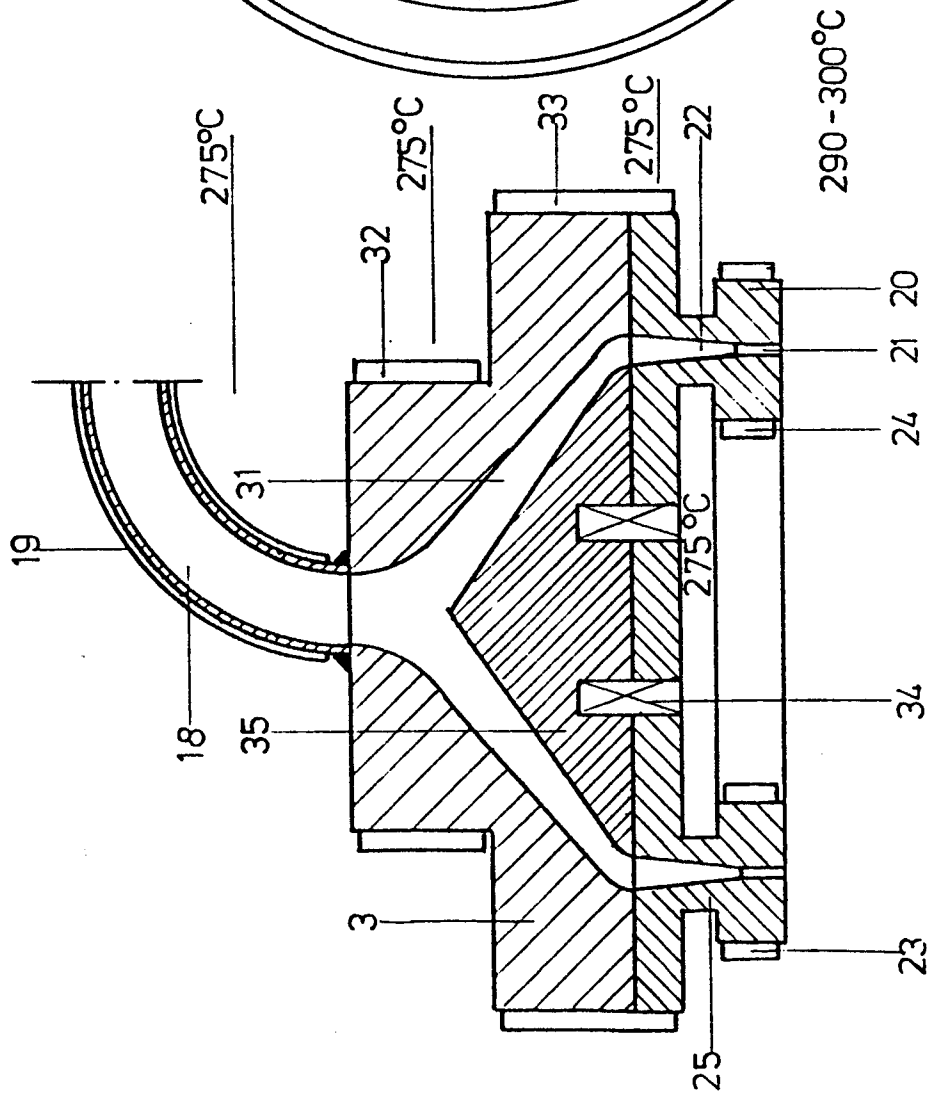
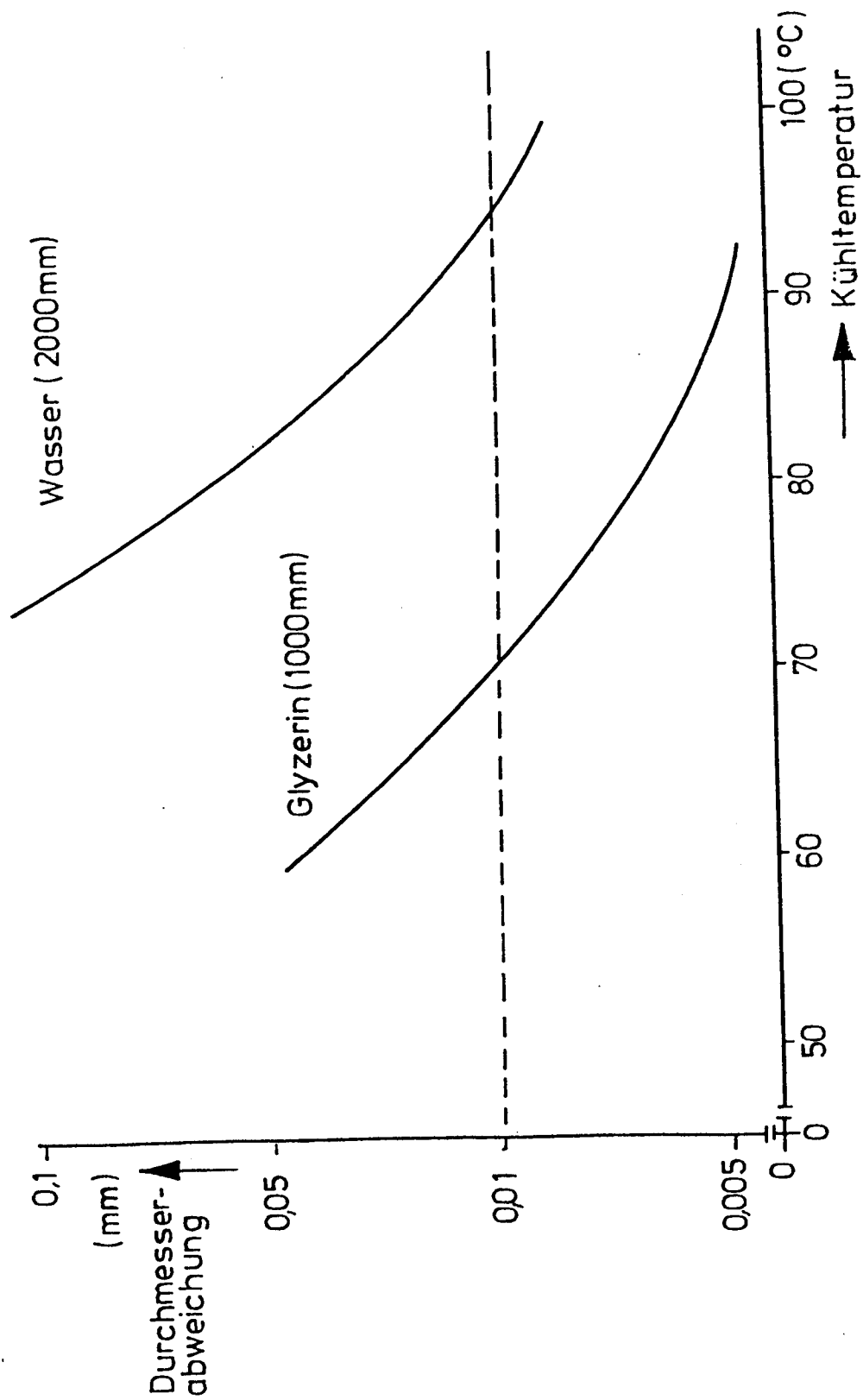


Fig. 3

Fig 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0008612

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 1882

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>US - A - 3 002 804</u> (DU PONT DE NEMOURS) * Anspruch 1; Spalte 11, Zeilen 46-51 * --	1	D 01 F 6/12 D 01 D 5/088 4/02
A	<u>US - A - 3 221 088</u> (EASTMAN KODAK) * Ansprüche 1,5; Spalte 4, Zeilen 57-60 * --	1	
A	<u>DE - B - 1 256 838</u> (PENNSALT CHEMICALS) * Anspruch 1 * --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) D 01 D 5/088 5/08 5/096 5/092
A	<u>FR - A - 2 232 621</u> (RHONE-POULENC) * Anspruch 1 * ----	1	D 01 F 6/12 6/10 6/08 D 01 D 4/00 4/02
			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 Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	05-12-1979	CATTOIRE	