

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 144 905
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84114370.4

(51) Int. Cl.⁴: **H 01 B 13/00**
H 01 B 13/14

(22) Anmeldetag: 28.11.84

(30) Priorität: 03.12.83 DE 3343778

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.85 Patentblatt 85/25

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI NL SE

(71) Anmelder: Kabel- und Lackdrahtfabriken GmbH
Casterfeldstrasse 62-64
D-6800 Mannheim 24(DE)

(72) Erfinder: Kötz, Walter
Germaniastrasse 1
D-6831 Brühl(DE)

(72) Erfinder: Flatz, Josef, Dr.
Brunnenwiese 7
D-6948 Wald-Michelbach(DE)

(72) Erfinder: Schmitz, Dieter
Wildbannstrasse 8
D-8606 Viernheim(DE)

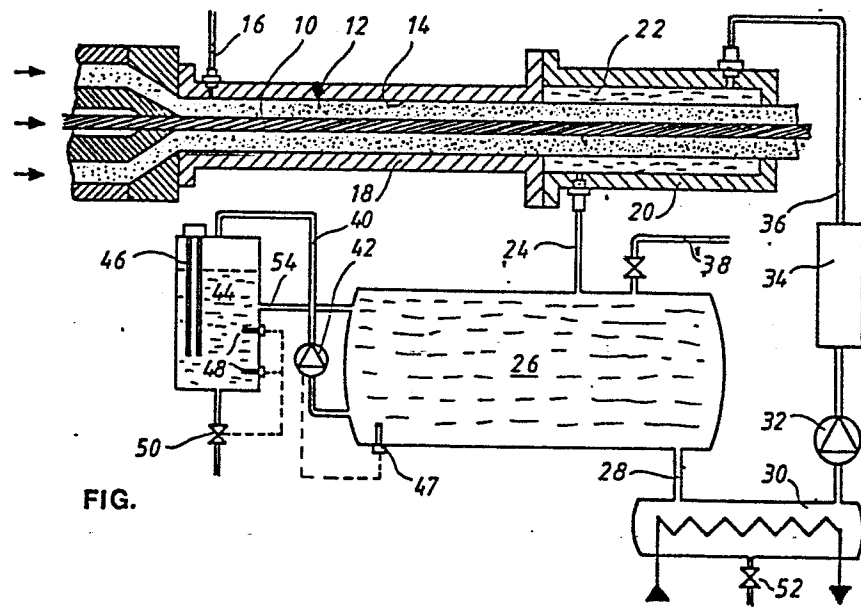
(74) Vertreter: Schnabel, Hartmut, Dr.-Ing.
Kabel- und Lackdrahtfabriken GmbH Patentabteilung
Postfach 1265
D-6800 Mannheim 1(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen eines Kabelmantels.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kühlen eines unter Verwendung eines Schmiermittels extrudierten Kabel-Kunststoffmantels. Das mit Schmiermittel angereicherte Kühlwasser wird über einen Vorratsbehälter, einen Zwischenkühler und eine Filtereinrichtung im Kreislauf geführt. Bei Bedarf wird ein vom Vorratsbehälter ausgehender Nebenkreislauf eingeschaltet, der zur Abtrennung des Schmiermittels in einem Separator dient, der auf einer Temperatur oberhalb der Inversionstemperatur des Schmiermittel-/Wasser-Gemisches gehalten ist.

EP 0 144 905 A2

./...



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Kühlen eines mit einem Mantel aus vernetzbarem Kunststoffmaterial versehenen Kabels, wobei der Mantel bei seiner Extrusion durch eine Düse mit langem Fließweg geführt und mittels eines zwischen Mantel und Innenfläche der Düse befindlichen, wasserlösliches Polyoxyalkylen enthaltenden Schmiermittelfilmes nachverformt wird, wonach das Kabel in eine Kühlzone eintritt, wo der Mantel mit unter Druck stehendem Wasser abgekühlt wird.

Einzelheiten eines solchen Verfahrens zum Extrudieren und Kühlen eines Kabelmantels lassen sich der DE-AS 21 64 560 entnehmen. Dabei wurde bisher so vorgegangen, daß man das Kühlwasser unter dem zur Formstabilisierung des Kabelmantels erwünschten Druck zwischen 5 und etwa 30 kg/cm² in die Kühlzone einbrachte, wo es sich mit dem auf dem Kabelmantel befindlichen Schmiermittel- bzw. Formhilfsmittel-Schicht anreicherte, wonach man das so angereicherte Kühlwasser in aller Regel direkt in den Abwasserkanal weiterführte. Ein solches Verfahren erscheint im Hinblick auf bestimmte Fertigungsstandorte ebenso wie im Hinblick auf die erwünschte Verfahrensökonomie unbefriedigend.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den vorgenannten Stand der Technik im Hinblick auf ökologische und ökonomische Anforderungen zu verbessern und womöglich die eingesetzten Komponenten besser zu nutzen.

Diese Aufgabe wurde bei einem Verfahren der eingangsge-
nannten Art nunmehr dadurch gelöst, daß das für die
Kühlzone benötigte Wasser im wesentlichen im Kreislauf
geführt wird, mit einer Möglichkeit der Zwischenkühlung
5 und Zwischenreinigung, und daß parallel dazu ein Anteil
des Wassers in einen Nebenkreislauf abzweigbar ist, wo
das Wasser einen Separator durchläuft, in dem es ober-
halb der Inversionstemperatur der Schmiermittel-/Wasser-
Lösung unter dem Einfluß der Schwerkraft von dem in ihm
10 enthaltenen Schmiermittel befreit und danach in den
Kühlkreislauf rückgeführt wird.

Bisher scheiterte die Wiederverwendung bzw. Rückführung
des Kühlwassers an der Frage der kostengünstigen Abtren-
15 nung des darin gelösten Schmiermittels, das sich im Laufe
der Kabelmantelextrusion zunehmend anreichert. Über-
raschenderweise wurde nun im Zuge der umfangreichen Ver-
suche zur Auffindung der erfinderischen Lösung festge-
stellt, daß sich Schmier- bzw. Formmittel aus der Gruppe
20 der wasserlöslichen Polyoxyalkylene, insbesondere Äthy-
lenoxid-Propylenoxid-Copolymere mit einem Molekularge-
wicht von mehr als 120 leicht durch Erhitzen auf eine
Temperatur oberhalb der sogenannten Inversionstempera-
tur abtrennen lassen, da oberhalb dieser Temperatur die
25 Lösungsfähigkeit des Wassers für diese Zusätze schlag-
artig abnimmt, d.h. die entsprechenden Zusätze scheiden
sich aus und trennen sich unter Einwirkung der natür-
lichen Schwerkraft von dem in der Regel leichteren
Wasser.

30

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird
das Kühlwasser im Separator auf eine Temperatur zwischen

60 und 120 °C, vorzugsweise zwischen 80 und 95 °C gebracht, was für zahlreiche Mitglieder der Gruppe der Polyalkylenglykole gilt. Die Inversionstemperatur kann je nach der Natur des Schmiermittels variieren, so daß
5 nach der Anweisung zu verfahren ist, das Kühlwasser im Separator auf jeden Fall oberhalb der betreffenden Inversionstemperatur zu halten.

Der Nebenkreislauf, wie er zur Abtrennung des Schmier-
10 bzw. Formmittels dient, sollte in der Regel in Betrieb gesetzt werden, sobald die Menge an Zusatz im Kühlwasser-Hauptkreislauf ca. 5 bis 10 Gew.% erreicht hat. Unterhalb 5 Gew.% ist der Betrieb des Nebenkreislaufes weder notwendig noch lohnend. Oberhalb 10 Gew.% nimmt der
15 Wirkungsgrad des Kühlwassers schon merklich ab.

Die Vorrichtung zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens ist gemäß der Erfindung gekennzeichnet durch die Merkmale des Anspruches 4. Weitere vorteilhafte
20 Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Ansprüchen 5 bis 12 gekennzeichnet.

Durch die Erfindung ist es möglich geworden, mit einfachen Mitteln ohne größeren Investitionsaufwand Betriebsmittel einzusparen, insbesondere das stetige An-
25 fallen großer Mengen an verunreinigten Abwässern fast auf Null zu reduzieren. Das bei der Trennung anfallende Schmiermittel kann entweder der Entsorgung zugeführt oder in bestimmten Fällen auch wieder in einem speziellen
30 Verfahren, das nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, gereinigt und neu eingesetzt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, aus dem sich weitere Merkmale und Vorteile entnehmen lassen.

Die zugehörige Figur zeigt - teilweise im Schnitt,
5 teilweise mehr schematisch - einen Teil des Kabel-
extruders mit der zugehörigen erfindungsgemäßen Kühl-
und Trennanlage.

Im oberen Teil der Figur sieht man im Schnitt den
10 Extrusionsvorgang des Kabels. Mit 10 ist der elektrische
Leiter bezeichnet, mit 12 der Kabelmantel aus vernetz-
barem Kunststoffmaterial, insbesondere etwa Polyäthylen,
wobei die Masse um einen im Bild nicht näher bezeich-
neten Dorn in an sich bekannter Weise aufgebracht
15 wird und sich in der Düse 18 mit langem Fließweg unter
weiterer Vernetzung allmählich festigt. Das hierbei
zwischen dem Kabelmantel 12 und der Innenfläche 14 der
Düse einzubringende Schmiermittel hat seinen Zulauf
an der mit 16 bezeichneten Stelle. Im rechten Teil der
20 Extrusionsanlage befindet sich die Kühlzone 20, in
welcher das extrudierte Kabel das Kühlwasser 22 durch-
läuft, wonach das Kabel ins Freie austritt.

Der eigentliche Kühlkreislauf bzw. Hauptkreislauf be-
25 ginnt mit der Abflußleitung 24, in der das Kühlwasser
freifallend aus der Kühlzone 20, in den Vorratsbehälter
26 überführt wird. Dieser hat einen Abgang 28, der in
den Kühler 30 mündet, bei dem es sich beispielsweise
um einen Rohrschlangenkühler handelt, der im Gegen-
30 strom mit Werks-Kühlwasser beschickt wird. Aus diesem
Kühler 30 wird das Kühlwasser mittels einer Pumpe 32

nach oben in die Filtereinrichtung 34 befördert. Bei dieser kann es sich insbesondere um einen Feststoff-Filter, etwa ein Kerzenfilter oder kombinierte Filter und Reinigungssysteme handeln. Über die Zuführung 36
5 gelangt dann das gekühlte und gereinigte Wasser wiederum in die Kühlzone 20. Soweit der Hauptkreislauf.

Der Nebenkreislauf nimmt seinen Ausgang vom Vorratsbehälter 26, von dem über die Nebenleitung 40 und eine
10 darin angeordnete Nebenpumpe 42 Wasser in den Separator 44 abzweigbar ist. Der Separator 44 weist elektrische Heizelemente 46 auf, die thermostatisch regelbar sind. Weiterhin besitzt der Separator 44 mindestens zwei Meßeinrichtungen 48, z.B. Leitfähigkeitsmeßzellen,
15 die in Verbindung mit einer Stelleinrichtung Stellimpulse an das Auslaßventil 50 geben können. Entsprechend weist auch der Vorratsbehälter 26 eine solche Meßeinrichtung 47 auf, welche die Nebenpumpe 42 regelt.

20 Im einzelnen ist zur Funktion folgendes auszuführen:
Ist die Kühlanlage entleert, was etwa durch das Kühlwasser-Auslaßventil 52 geschehen kann und wird mit der Extrusion eines Kabelmantels begonnen, so ist zunächst in den Vorratsbehälter 26 in ausreichender Menge über
25 die Frischwasserzuleitung 38 Kühlwasser zuzuführen. Dieses Kühlwasser gelangt in der beschriebenen Weise über Kühler 30, Pumpe 32, Filtereinrichtung 34 und Rohrleitung 36 in die Kühlzone 20 des Extrusionsbereiches. Dort reichert sich das Kühlwasser 22 mit dem
30 Schmier- bzw. Formmittel an, das in ihm löslich ist.

Demgemäß steigt im Laufe der Produktion die Konzentration an Schmiermittel im Vorratsbehälter 26 an. Dies wird durch die Meßeinrichtung 47 erfaßt. Bei Überschreiten einer vorgegebenen Konzentration an Schmiermittel, vorzugsweise etwa 5 Gew.%, löst die Meßeinrichtung 47 einen Stellimpuls aus, der die Nebpumpe 42 in Betrieb setzt. Das schmiermittelhaltige Kühlwasser beginnt nun den Separator 44 zu füllen. Da dieser beheizt ist derart, daß die Inversionstemperatur überschritten wird, erfolgt im Separator 44 eine Trennung in das schwerere Schmiermittel, das sich im Fußbereich des Separators absetzt mit einem Restwassergehalt von z.B. 50 Gew.%, und das etwas leichtere fast schmiermittelfreie Wasser, das die höhere Schicht im Separator 44 bildet. Die beiden Meßzellen 48 im Separator 44 sind beispielsweise ebenfalls Leitfähigkeitsmeßzellen, die auf die Leitfähigkeit des konzentrierten Schmiermittels eingestellt sind. Erreicht nun im Laufe des Betriebes des Nebenkreislaufes das abgesetzte Schmiermittel das Niveau der oberen Meßzelle 48, so gibt diese einen Stellimpuls an das Auslaßventil 50, wonach dasselbe sich öffnet und das Schmiermittel abgelassen wird in einen Entsorgungsbehälter oder dgl. Sinkt das Niveau des Schmiermittels dann bis auf die Höhe der unteren Meßzelle 48, so löst diese einen Stellimpuls aus zur Schließung des Auslaßventils 50. Auf diese Weise wird durch eine an sich bekannte Minima-/Maxima-Niveauregelung vermieden, daß weitgehend schmiermittelfreies Kühlwasser über das Auslaßventil 50 verlorenggeht. Im übrigen läuft das überschüssige schmiermittellarme Kühlwasser über die Ver-

bindungsleitung 54 kontinuierlich zurück in den Vor-
ratsbehälter 26. Der Nebenkreislauf wird am einfachsten
durch automatische Abschaltung der Nebenpumpe 42
wieder abgeschaltet, sobald die Schmiermittelmenge im
5 Kühlwasser unter dem vorgegebenen Wert von z.B. 5 Gew.-%
Schmiermittel abgesunken ist.

10

15

20

25

30

BEZUGSZEICHENLISTE

- 10 Elektrischer Leiter
- 12 Kabelmantel
- 14 Innenfläche der Extrusionsdüse
- 16 Zulauf für das Schmier- bzw. Formmittel
- 18 Langdüse
- 20 Kühlzone
- 22 Kühlwasser
- 24 Abflußleitung
- 26 Vorratsbehälter
- 28 Kühlwasserabgang
- 30 Kühler
- 32 Pumpe (im Hauptkreislauf)
- 34 Filtereinrichtung
- 36 Zuführung des Kühlwassers in die Kühlzone
- 38 Frischwasserzuleitung (in den Vorratsbehälter)
- 40 Nebenleitung
- 42 Pumpe (im Nebenkreislauf)
- 44 Separator
- 46 Heizelement
- 47 Meßeinrichtung im Vorratsbehälter
- 48 Meßeinrichtung im Separator
- 50 Auslaßventil (am Separator)
- 52 Auslaßventil (am Kühler)
- 54 Verbindungsleitung (zwischen Separator und
Vorratsbehälter)

- 1 -

KABEL- UND LACKDRAHTFABRIKEN GMBH
C A S T E R F E L D S T R. 62-64
D-6800 M A N N H E I M - N E C K A R A U

84707 EP
22.11.84

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM KÜHLEN EINES KABELMANTELS

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Kühlen eines mit einem Mantel aus ver-
netzbarem Kunststoffmaterial versehenen Kabels, wobei
der Mantel bei seiner Extrusion durch eine Düse mit
langem Fließweg bzw. langem Düsenkanal geführt und mit-
5 tels eines zwischen Mantel und Innenfläche der Düse be-
findlichen, wasserlöslichen Polyoxyalkylen oder Derivate
davon enthaltenden Schmiermittelfilmes nachverformt wird,
wonach das Kabel in eine Kühlzone eintritt, wo der Man-
tel mit unter Druck stehendem Wasser abgekühlt wird,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das
für die Kühlzone benötigte Wasser im wesentlichen im
Kreislauf geführt wird, mit einer Möglichkeit der
Zwischenkühlung und Zwischenreinigung, und daß parallel
dazu ein Anteil des Wassers in einen Nebenkreislauf ab-
15 zweigbar ist, wo das Wasser einen Separator durchläuft,
in dem es oberhalb der Inversionstemperatur der Schmier-
mittel-/ Wasser-Lösung unter dem Einfluß der Schwerkraft
von dem in ihm enthaltenen Schmiermittel befreit und
danach in den Kühlkreislauf rückgeführt wird.

2. Kühlverfahren 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 das Kühlwasser im
Separator auf einer Temperatur zwischen 60 und 120 °C,
vorzugsweise zwischen 80 und 95 °C, in jedem Fall aber
5 oberhalb der Inversionstemperatur gehalten wird.

3. Verfahren 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 der Nebenkreislauf in
Betrieb gesetzt wird, sobald die Schmiermittelmenge im
10 Kühlwasser-Hauptkreislauf ca. 5 bis 10 Gew.% erreicht
hat.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
einem der Ansprüche 1 bis 3, g e k e n n z e i c h -
15 n e t d u r c h wenigstens

- (a) einen Vorratsbehälter (26) zur Aufnahme des von
der Kabelkühlzone (20) abfließenden Kühlwassers;
- 20 (b) einen sich an den Vorratsbehälter (26) anschließen-
den Kühler (30) für das im Kühlkreislauf geführte
Wasser;
- (c) eine Filterreinigung (34) oder dgl. zur Reinigung
25 des im Kühlkreislauf geführten Wassers;
- (d) eine der Filtereinrichtung (34) vorgeschaltete
Pumpe (32);
- 30 (e) Rohrleitungen (24, 36 etc.) zur Verbindung der vor-
genannten Komponenten sowie eine Frischwasserzu-
leitung (38);

(f) einen an den Vorratsbehälter (26) im Nebenkreislauf angeschlossenen Separator (44), der mit einem Auslaß (50) für das Schmiermittel versehen ist.

- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Vorratsbehälter
(26) unterhalb der Kabelkühlzone (20) angeordnet ist,
ein Volumen von mindestens 4000 Liter aufweist und das
Kühlwasser von der Kabelkühlzone (20) im freien Fall
10 durch mindestens eine nach unten führende Abzweiglei-
tung (24) aufnimmt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Kühler (30)
15 unterhalb des Vorratsbehälters (26) angeordnet und vor-
zugsweise als Rohrschlangenkühler ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
20 Pumpe (32) zwischen Kühler (30) und Filtereinrichtung
(34) angeordnet ist und diese druckseitig beaufschlagt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in
25 den Vorratsbehälter (26) eine Frischwasserzuleitung (38)
mündet.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in
30 den Kopfbereich des Separators (44) eine Nebenleitung
(40) mündet, die mittels einer im Nebenkreislauf befind-
lichen Pumpe (42) Kühlwasser aus dem niedriger gelegenen
Vorratsbehälter (26) entnimmt, daß weiterhin im Fußbe-
reich des Separators (44) ein mit Ventil versehener

Auslaß (50) für das Schmiermittel vorhanden ist und etwa im mittleren Bereich eine Verbindungsleitung (54) abgeht, zur Rückleitung des weitgehend schmiermittelfreien Kühlwassers in den Vorratsbehälter (26).

5

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Separator (44) mit elektrischen Heizelementen (46) ausgestattet ist, die thermostatisch regelbar sind.

10

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine im Vorratsbehälter (26) befindliche Meßeinrichtung (47) bei Überschreiten eines bestimmten Meßwertes, vorzugsweise eines Meßwertes entsprechend 5 Gew. % gelöstem Schmiermittelanteil, einen Stellimpuls auslöst zum selbsttätigen Einschalten der im Nebenkreislauf befindlichen Pumpe (42), die Kühlwasser in den Separator (44) fördert.

15

20

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Separator (44) zwei Meßeinrichtungen (48) eingebaut sind, eine in Nähe des Bodens, eine etwas unterhalb der Verbindungsleitung (54), die im Sinne einer Minima-/Maxima-Niveau-Regelung die selbsttätige Einstellung des Schmiermittel-Füllstandes mittels Stellimpulsen an das Auslaßventil (50) bewirken.

25

30

0144905

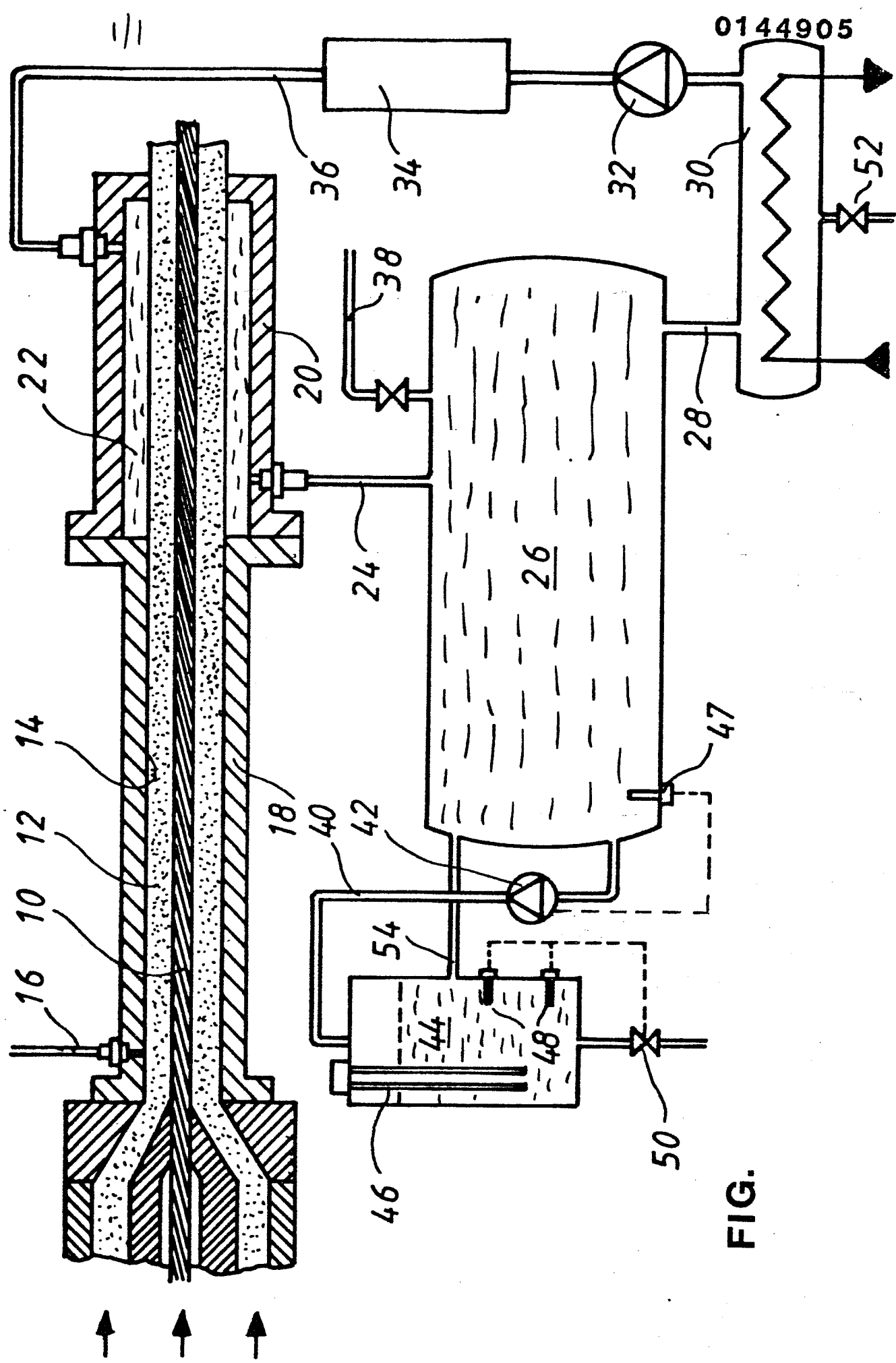


FIG.