

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84105065.1

51 Int. Cl.³: **B 65 B 31/02**
B 65 B 53/06

22 Anmeldetag: 04.05.84

30 Priorität: 25.05.83 DE 3318993

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.84 Patentblatt 84/49

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

71 Anmelder: **MULTIVAC SEPP HAGGENMÜLLER KG**

D-8941 Wolfertschwenden(DE)

72 Erfinder: **Natterer, Johann**
Römerweg 6
D-8945 Legau(DE)

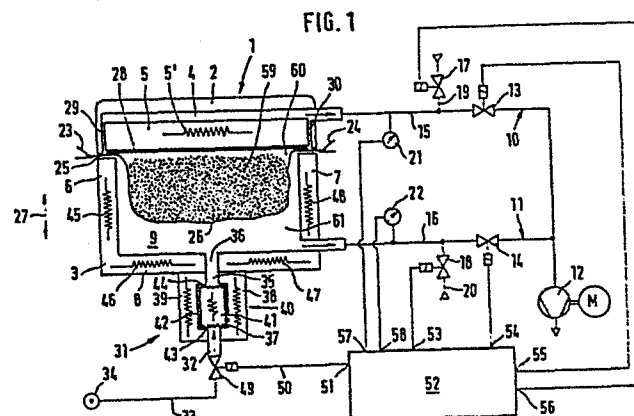
74 Vertreter: **Prüfer, Lutz H., Dipl.-Phys.**
Willroiderstrasse 8
D-8000 München 90(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer Packung.

57 Es wird ein Verfahren zum Herstellen einer Packung geschaffen, bei dem ein Produkt in eine aus einer schrumpffähigen Folie gebildete Mulde eingebracht, über die Mulde eine Abdeckung gebracht, die Folie durch Erwärmen geschrumpft und die Mulde mit der Abdeckung durch Verschweißen oder Versiegeln verschlossen wird. Zum faltenfreien Aufschrumpfen der Mulde auf unterschiedliche und unregelmäßige Produktoberflächen wird die Folie mit Wasserdampf beaufschlagt, dessen Sättigungstemperatur über

der Folientemperatur liegt, so daß der an der Folie kondensierende Wasserdampf die Kondensationswärme an die Folie abgibt.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist eine Versiegelungsstation (1) mit einem Oberwerkzeug (2) und ein relativ dazu bewegbares Unterwerkzeug (3) mit einer Kammer (9) zum Aufnehmen der Mulde (26) auf, die mit einer Dampferzeugervorrichtung (31) verbunden ist.



Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer Packung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Packung gemäß des Oberbegriffes des Anspruches 1 sowie eine Verpackungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

- 5 Ein derartiges Verfahren ist aus der DE-PS 23 64 565 bekannt. Das Schrumpfen der die Mulde bildenden Folie wird bei diesem Verfahren dadurch erreicht, daß die Folie mit beheizten Wänden vollflächig in Kontakt gebracht wird und dadurch auf die Schrumpftemperatur erwärmt wird. Dazu ist es erforderlich,
- 1) die Lage der beheizten Wände der Form der Mulde anzupassen, damit vor dem Schrumpfen nicht eine weitere Streckung der Folie beim Andrücken an die Wände durchgeführt werden muß. Dadurch ist jede Wandanordnung nur für eine Muldengröße geeignet. Ferner wird die Folie nach Abheben von den geheizten
- 5 Wänden nicht mehr geheizt und kann sich daher beim Anlegen am zu verpackenden Gut schnell abkühlen, was zu einem vorzeitigen Ende des Schrumpfvorganges führen kann.

- Aus der DE-OS 23 60 847 ist ein Verpackungsverfahren bekannt,
- 1) bei dem mit einer Schrumpffolie umgebene Bauelemente in einen Autoklaven gebracht und dort mit Dampf beaufschlagt werden, wobei die Folien mit Tüchern abgedeckt werden. Wegen der Dampftemperatur von über 100°C werden die Folien dabei auf eine Erweichungstemperatur erwärmt. Ferner ist eine kontrollierte Erwärmung auf eine vorgegebene Endtemperatur damit nicht möglich.
- 5

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu Herstellen einer Packung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, das es erlaubt, Mulden verschiedener Größe kontrolliert auf eine

Schrumpftemperatur zu erwärmen und eine wirksame Wärmezufuhr zur Folie auch während des Schrumpfvorganges zu bewirken.

5 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß des Oberbegriffes des Hauptanspruches gelöst, welches erfindungsgemäß gekennzeichnet ist durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 1.

10 Die erfindungsgemäße Verpackungsvorrichtung ist gekennzeichnet durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 5.

15 Die Erwärmung erfolgt also durch die Abgabe der Kondensationswärme des Dampfes an die Folie. Wegen des hohen Betrages der Kondensationswärme reicht zum einen die Kondensation einer geringen Menge von Wasserdampf an der Folie zu deren wirksamer Erwärmung auf eine zum Schrumpfen erforderliche Temperatur aus und zum anderen liegt deshalb die Temperatur der Folie immer nahe an der Sättigungstemperatur des Dampfes. Durch den Zusammenhang von Sättigungstemperatur und Dampfdruck ist damit bei 20 Kenntnis des momentanen Dampfdruckes auch die Folientemperatur bekannt, was eine Erwärmung auf genau eine vorher festgelegte Endtemperatur gestattet. Die Wärmezufuhr durch Kondensation erfolgt dabei zunächst gleichmäßig über die Mulde unabhängig von deren Form und wird auch während des Schrumpfvorganges beim Anlegen der Folie um das zu verpackende Gut fortgesetzt. Dabei 25 wird eine zu schnelle Abkühlung der sich zunächst an das Gut anlegenden Folienbereiche dadurch verhindert, daß an diesen etwas kälteren Bereichen durch verstärkt erfolgende Kondensation in gesteigertem Maße Wärme zugeführt wird. Um die Mulde bei der Erwärmung gegen ein Absinken zu stützen, wird diese vorzugsweise von unten mit einem Druck beaufschlagt, der höher ist als 30 der von oben auf die Mulde wirkende Druck.

35 Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 ein Schema einer ersten Ausführungsform der erfin-

dungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 ein Schema einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig. 3 ein Diagramm des Druck- und Temperaturverlaufs in der Versiegelungsstation eim erfindungsgemäßen Verfahren.

In Fig. 1 ist ein Schnitt durch eine Versiegelungsstation 1 gezeigt, die ein Oberwerkzeug 2 und ein Unterwerkzeug 3 aufweist. Auf der dem Unterwerkzeug 3 zugewandten Seite besitzt das Oberwerkzeug 2 eine eine Ausnehmung bildende Oberkammer 4, in der eine beheizte Siegelplatte 5 mit einem Heizelement 5' angeordnet ist. Das Unterwerkzeug 3 ist als ein zum Oberwerkzeug 2 hin offener Behälter ausgebildet, dessen Seitenwände 6, 7 und Boden 8 eine Kammer 9 umschließen.

Die Oberkammer 4 ist über eine Verbindungsleitung 10 und die Kammer 9 über eine Verbindungsleitung 11 mit einer Vakuumpumpe 12 verbindbar. Jede der Verbindungsleitungen 10, 11 weist ein Absperrventil 13, 14 und jeweils in den Bereichen 15, 16 der Verbindungsleitungen 10, 11 zwischen den Kammern 4, 9 und den Absperrventilen 13, 14 eine durch Belüftungsventile 17, 18 absperrbare Abzweigung 19, 20 zur Atmosphäre auf. In den Bereichen 15, 16 sind jeweils als Kontaktvakuummeter mit zwei Vorwahlstellungen ausgebildete Manometer 21, 22 vorgesehen, deren Vorwahlstellungen in später zu beschreibender Weise eingestellt sind.

Zwischen Oberwerkzeug 2 und Unterwerkzeug 3 ist zu beiden Seiten eine Transportvorrichtung 23, 24 angeordnet, die eine Folie 25 mit einer in der Folie gebildeten Mulde 26 seitlich ergreift und in die Versiegelungsstation 1 bewegt. Zum Einfahren der Mulde in die Versiegelungsstation 1 ist das Unterwerkzeug 3 in Richtung des Doppelpfeiles 27 auf- und abbewegbar. Über die Mulde 26 ist eine Abdeckung 28 gebracht, die etwa die Breite der Siegelplatte 5 aufweist

und etwas schmaler ist als die Oberkammer 4, so daß zwischen den Rändern der Abdeckung 28 und der Siegelplatte 5 und den Seitenwänden des Oberwerkzeuges 2 ein Abstand 29, 30 gebildet ist.

5 Unterhalb des Unterwerkzeuges 3 ist ein Dampferzeuger 31 vorgesehen, dessen Eingang 32 über eine Leitung 33 mit einer Wasserleitung 34 verbunden ist und dessen Ausgang 35 über eine Öffnung 36 im Boden 8 mit der Kammer 9 verbunden ist. Zwischen Eingang 32 und Ausgang 35 weist der Dampfer-
10 zeuger 31 einen zylindrischen Innenraum 37 auf, der von den beheizten Wänden 38, 39 eines Gehäuses 40 umgeben ist. Im Innenraum 37 ist ein zylindrischer Körper 41 vorgesehen, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser des Innenraumes 37 und dessen Länge nahezu der Länge des Innenraumes
15 37 entspricht. Der Körper 41 weist auf seiner Mantelfläche über seine gesamte Länge eine Gewindenut 42 in Form eines Außengewindes auf, die über Kanäle 43, 44 in den Stirnflächen mit dem Eingang 32 bzw. Ausgang 35 in Verbindung steht. Die Gewindenut 42 bildet also die einzige Verbindung
20 von Eingang 32 und Ausgang 35 in Form eines engen Kapillarsystemes bzw. Kanales, dessen große beheizte Oberfläche ausreicht, dem Eingang 32 zugeführtes Wasser vollständig zu verdampfen. Die Beheizung des Körpers 41 erfolgt durch den Kontakt mit den beheizten Wänden 38, 39, es kann jedoch
25 auch eine separate Heizung des Körpers 41 vorgesehen sein. Der Dampferzeuger 31 ist direkt am Unterwerkzeug 3 befestigt, dessen Seitenwände 6, 7 und Boden 8 ebenfalls durch Heizelemente 45, 46, 47, 48 beheizbar sind.

30 In der Leitung 33 ist ein Ventil 49 vorgesehen, das über eine Leitung 50 mit einem Ausgang 51 einer Steuerung 52 verbunden ist. Die Steuerung 52 weist ferner Ausgänge 53,

54, 55, 56, die jeweils mit den Ventilen 18, 14, 13, 17 verbunden sind, sowie Eingänge 57, 58 auf, die mit dem Manometer 21 bzw. 22 verbunden sind. Der Aufbau und die Funktion der Steuerung wird anhand der im folgenden beschriebenen
5 Verfahrensschritte unter Bezugnahme auf Figur 3 beschrieben.

Zum Herstellen einer Packung wird die Mulde 26 mit Produkt 59 gefüllt, das Unterwerkzeug 3 abgesenkt und die Mulde 26 mit dem Produkt 59 mittels der Transportvorrichtung 23 unter das Oberwerkzeug 2 in die in der Fig. 1 gezeigte Stellung
10 bewegt. Anschließend fährt das Unterwerkzeug 3 nach oben und die Mulde 26 tritt in die Kammer 9 ein. Gleichzeitig mit der Mulde 26 wird in die Versiegelungsstation 1 die Abdeckung 28 in Form einer Oberfolie eingeführt und begrenzt zusammen mit der Mulde 26 einen Raum 60, in dem das
15 Produkt 59 vorliegt. Der Raum 60 steht mit der Oberkammer 4 durch die Abstände 29, 30 in Verbindung, während der Bereich 61 der Kammer 9, der die Mulde 26 auf ihrer Außenseite umgibt, von der Kammer 4 und dem Raum 60 durch die Folie 25 bzw. die Mulde 26 dicht getrennt ist.

20 Nach dem Schließen der Versiegelungsstation 1 schließt die Steuerung 52 die Ventile 17, 18 und öffnet die Ventile 13, 14. Durch die Vakuumpumpe 12 wird über die Leitung 10 die Oberkammer 4 und der mit ihr verbundene Raum 60 und über die Leitung 11 der Bereich 61 der Unterkammer 9 evakuiert.

25 Der jeweilige Druck bzw. Druckverlauf von Punkt A (gestrichelte Linie in Figur B) wird durch die Manometer 21, 22 angezeigt. Beim Erreichen eines gewünschten Vakuums im Bereich 61 (Punkt B in Figur 3), vorzugsweise zwischen 10 - 20 mbar, wird von dem Manometer 22 ein Signal an die Steuerung 52 gegeben,
30 die daraufhin das Ventil 14 schließt. Dadurch werden nur noch die Oberkammer 4 und der Raum 60 weiter evakuiert, bis ein Druck von vorzugsweise 2 bis 10 mbar erreicht ist.

Gleichzeitig mit oder unmittelbar nach dem Schließen des Ventiles 14 öffnet die Steuerung 52 das Ventil 49, wodurch Wasser aus der Wasserleitung 34 in den Dampferzeuger 31 fließt. Das Wasser tritt in den Bodenbereich des Dampferzeugers 31 ein, wird durch den Kontakt mit den beispielsweise auf 150 bis 200°C aufgeheizten Flächen des Dampferzeugers erwärmt und verdampft, steigt durch die Expansion beim Verdampfen die Gewindenut 42 entlang auf und tritt durch die Öffnung 36 als Dampf in den Bereich 61 ein. Vorzugsweise erfolgt die Verdampfung bereits im Bodenbereich des Dampferzeugers oder im unteren Teil der Gewindenut 42, so daß der Dampf beim weiteren Aufsteigen durch die Gewindenut 42 überhitzt wird. Wenn der Druck im Bereich 61 so hoch ist, daß die Sättigungstemperatur des Dampfes bei diesem Druck entsprechend der Dampfdruckkurve höher ist als die Temperatur der Mulde 26, dann kondensiert ein Teil des Dampfes an der Außenseite der Mulde 26 und erwärmt diese durch Abgabe seiner Kondensationswärme. Da jedoch durch die Zufuhr von Dampf der Druck im Bereich 61 ansteigt, steigt nach dem durch die Dampfdruckkurve von Wasser vorgegebenen Zusammenhang auch die Sättigungstemperatur an, was zu weiterer Kondensation an der Folie und damit zu deren weiterer Erwärmung führt. Dieser Druck- und Temperaturanstieg ist in Figur 3 durch die mit dem Pfeil C gekennzeichnete Linie dargestellt. Die Zufuhr von Dampf und damit die Erwärmung der Mulde 26 durch Kondensation wird so lange fortgeführt, bis im Bereich 61 ein Druck erreicht ist, bei dem die Sättigungstemperatur so hoch ist, daß die Folie 25 durch die Kondensation auf eine Temperatur erwärmt wird, die so hoch ist, daß die Folie 25 im Bereich der Mulde 26 durch Freiwerden der latenten Schrumpfkkräfte schrumpft. Dieser Druck liegt vorzugsweise bei ca. 500 bis 700 mbar, entsprechend einer Sättigungstemperatur von ca. 80 bis 90°C (Punkt D in Figur 3). Da die Temperatur der Mulde 26 durch die Abgabe der Kondensationswärme stets nahe an der Sättigungs-

temperatur liegt, erfolgt damit eine Erwärmung der Mulde auf etwa 80°C. Durch die bei dieser Erwärmung freiwerdenden Schrumpfkkräfte legt sich die Folie 25 im Bereich der Mulde 26 an das Produkt 59 an. Dadurch, daß durch das Einströmen von Wasserdampf der Druck im Bereich 61 gegenüber dem Druck in der Oberkammer 4 und dem Raum 60 erhöht ist, wird die Folie 25 im Bereich der Mulde 26 an das Produkt 59 gedrückt und dieses nach oben an die Abdeckung 28 gedrückt, so daß weitere nicht direkt am Produkt anliegende Folie der Mulde 26 zurückschrumpfen kann und der Raum 60 auf ein Minimum reduziert wird.

Sobald das Manometer 22 einen auf den in Abhängigkeit vom Folienmaterial eingestellten oberen Druckpunkt von beispielsweise 500 mbar angestiegenen Druck (Punkt D) im Bereich 61 festgestellt, wird über die Steuerung 52 das Ventil 49 geschlossen. Anschließend wird die Siegelplatte 5 nach unten bewegt und dadurch die Oberfolie 28 mit der Folie 25 versiegelt. Anschließend wird von der Steuerung 52 das Ventil 13 geschlossen und die Ventile 17, 18 werden geöffnet, so daß die gesamte Versiegelungsstation 1 belüftet wird. Durch Abwärtsbewegung des Unterwerkzeuges 3 kann die verschlossene Packung aus der Station befördert und eine neue gefüllte Mulde 26 in die Station geführt werden.

Die Seitenwände 6, 7 und der Boden 8 des Unterwerkzeuges 3 werden durch die Heizelemente 45, 46, 47, 48 auf einer Temperatur gehalten, die stets höher liegt als die Sättigungstemperatur des Wasserdampfes im Bereich 61, vorzugsweise auf 100 bis 120°C. Dadurch wird verhindert, daß Wasserdampf an der Innenseite des Unterwerkzeuges 3 kondensiert und zu einer Wasseransammlung führt. Durch diese Erwärmung wird ferner ein sparsamer Dampfverbrauch ermöglicht, da sonst

ein großer Teil des zugeführten Dampfes sofort wieder an den Wänden 6, 7 und am Boden 8 kondensieren und damit der Druck im Bereich 61 nur langsam ansteigen würde.

5 Beim beschriebenen Ausführungsbeispiel wird der Dampf mittels eines Dampferzeugers 31 erzeugt, der direkt am Unterwerkzeug 3 befestigt ist. Gemäß der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist ein separater Dampferzeuger bzw. Dampfquelle 31 vorgesehen, die beispielsweise auch die zentrale Dampfversorgung eines Betriebes darstellen kann. Die Dampf-
10 quelle 31 ist über eine Dampfleitung 62 mit der Kammer 9 verbunden. In der Dampfleitung 62 ist ein Dampfventil 63 vorgesehen, das von der Steuerung 52 derart betätigbar ist, daß in der oben beschriebenen Weise der gewünschte Druck im Bereich 61 eingestellt ist.

15 Obwohl die Kondensation und damit Wärmeabgabe bevorzugt an am Produkt 59 anliegenden und damit kälteren Bereichen der Mulde 26 erfolgt, führt die Wärmeabgabe an die Folie durch Kondensation an den nicht anliegenden Bereichen der Folie, beispielsweise Falten, wegen deren fehlender Wärmeabgabe
20 an das Produkt zu bevorzugtem Schrumpfen dieser Bereiche. Dadurch unterstützt die Erwärmung der Mulde 26 durch Kondensation das Zurückschrumpfen der Falten und das glatte Anliegen der Folie auch an Produkten mit unregelmäßiger Oberfläche.

25 Der Temperaturbereich, in dem die Schrumpfkkräfte frei werden, ist je nach verwendetem Folienmaterial unterschiedlich. Eine Anpassung an diese unterschiedlichen Temperaturen ist durch Vorwahl des Druckendwertes möglich, bei dem die Zufuhr von Dampf in den Bereich 61 beendet wird. Zur Anpassung
30 ist es also nur erforderlich, die zweite Vorwahlstellung des Manometers 22 entsprechend einzustellen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Packung, bei dem mittels
Tiefens bzw. Tiefziehens aus einer schrumpffähigen Folie eine
Mulde geformt, der zu verpackende Gegenstand in die Mulde ein-
gebracht, über die Mulde eine Abdeckung gebracht, die Mulde
5 in eine diese umgebende Kammer gebracht, die Kammer evakuiert,
die Folie auf eine Schrumpftemperatur erwärmt und die Mulde
mit der Abdeckung durch Verschweißen oder Versiegeln ver-
schlossen wird, dadurch gekennzeichnet, daß in die evakuierte
Kammer so lange erhitzter Wasserdampf zugeführt wird, bis sich
10 ein Druck einstellt, dessen zugehörige Sättigungstemperatur
im wesentlichen gleich der Schrumpftemperatur ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserdampf überhitzt wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Kammer auf eine
Temperatur erwärmt werden, die über der Sättigungstempera-
tur des Wasserdampfes liegt.
20
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der den zu verpackenden Gegenstand
innerhalb der Mulde umgebende Raum während des Erwärmens der
Folie auf einen Druck evakuiert wird, der niedriger liegt als
25 der Druck in der die Mulde außen umgebenden Kammer.
5. Verpackungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens
nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
mit einer Versiegelungsstation, die ein Oberwerkzeug mit ei-
nem Heizelement und ein relativ dazu bewegbares Unterwerkzeug
30 mit einer Kammer zum Aufnehmen der Mulde aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (9) im Unterwerkzeug
(3) mit einer Dampferzeugervorrichtung (31) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die im Oberwerkzeug (2) gebildete Oberkammer (4) und die Kammer (9) jeweils über eine Verbindungsleitung (10, 11) wahlweise mit der Saugseite einer Vakuumpumpe (12) oder mit der Atmosphäre verbindbar sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Dampferzeugervorrichtung (31) ein beheiztes Gehäuse (40) mit einem zylindrischen Innenraum (37) aufweist, in den ein zylindrischer Körper (41) eingesetzt ist, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser des Innenraumes (37) entspricht und der auf seiner zylindrischen Außenfläche eine sich von einer Stirnfläche zu der gegenüberliegenden Stirnfläche des Körpers (41) erstreckende Gewindenut (42) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die die Kammer (9) umgebenden Wände (6, 7, 8) ein Heizelement (45, 46, 47, 48) aufweisen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Dampferzeugervorrichtung (31) und Unterwerkzeug (3) eine Dampfleitung (62) mit einem Dampfventil (63) vorgesehen ist.

FIG. 1

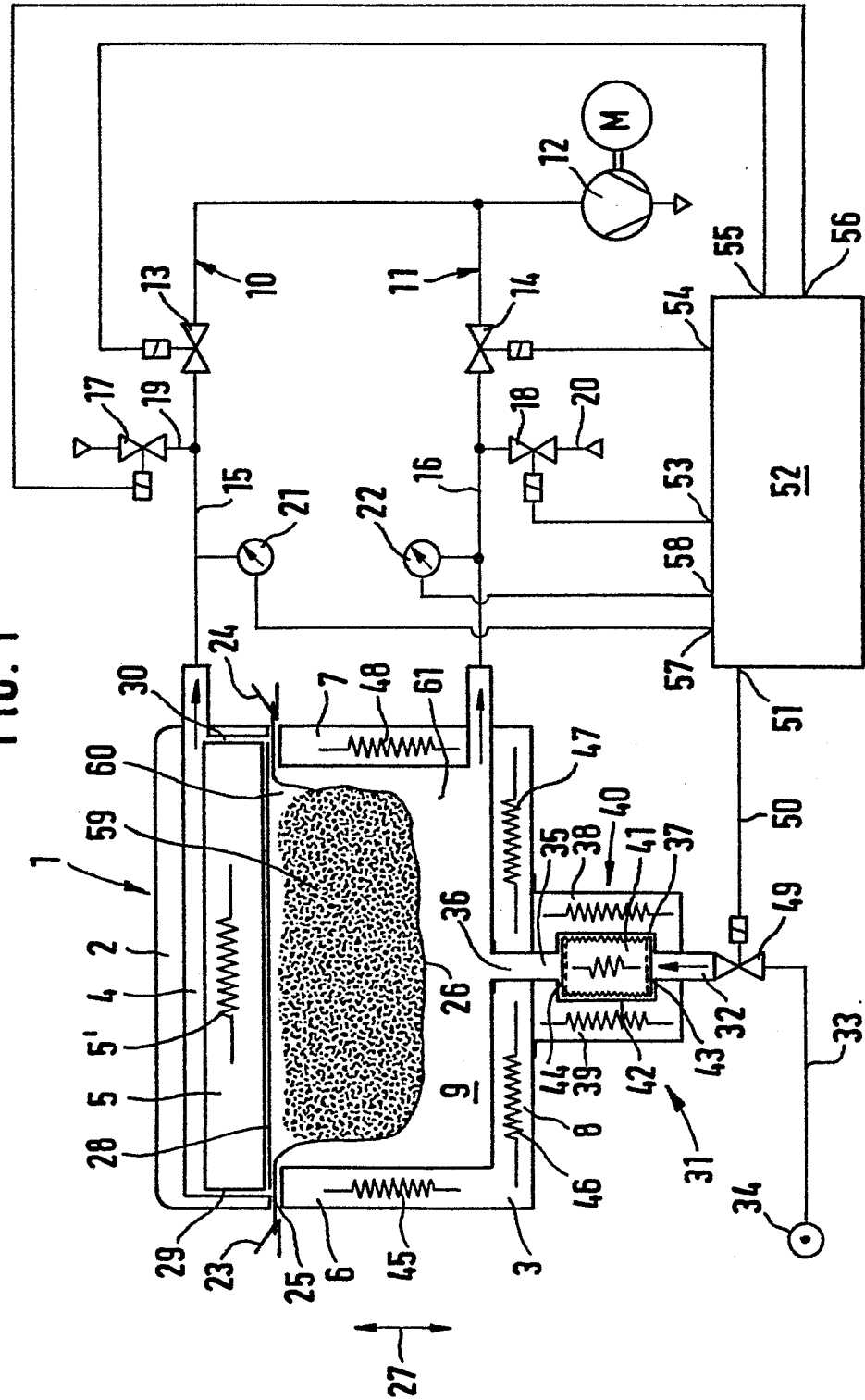
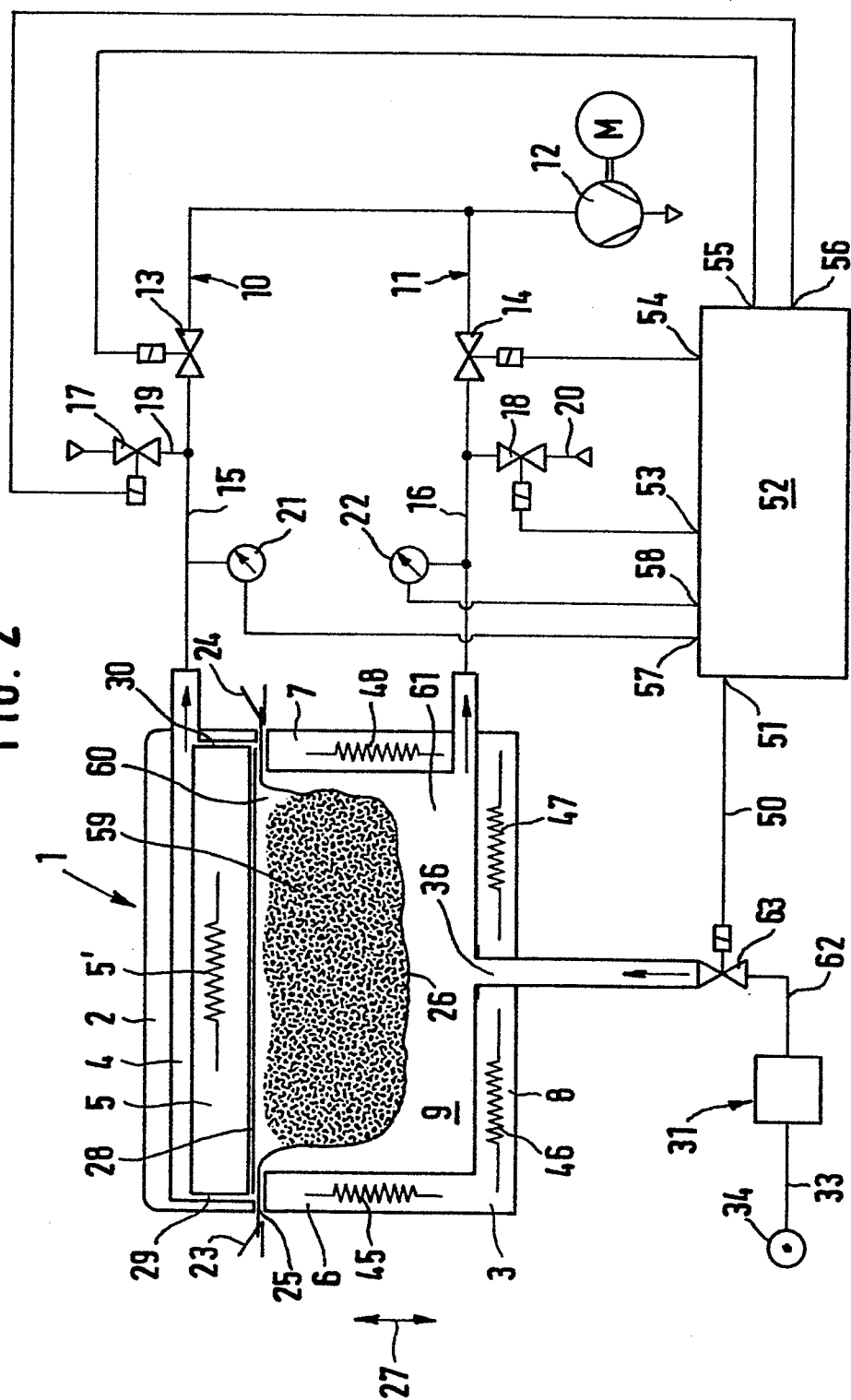


FIG. 2



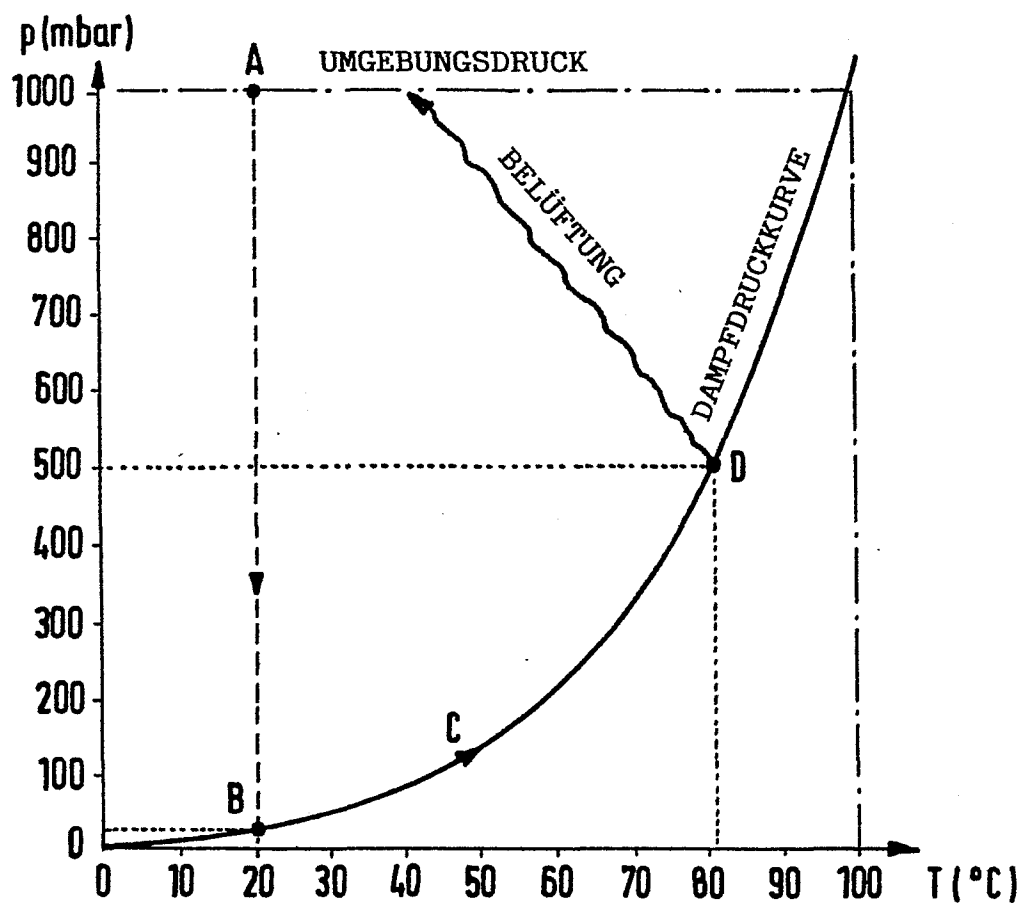


FIG. 3