



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 543 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1788/2003
(22) Anmeldetag: 07.11.2003
(42) Beginn der Patentdauer: 15.09.2004
(45) Ausgabetag: 25.04.2005

(51) Int. Cl.⁷: **B29C 49/64**
B29C 49/68

(73) Patentinhaber:
KOSME GESELLSCHAFT MBH
A-2601 SOLLENAU, NIEDERÖSTERREICH
(AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERWÄRMEN VON HOHLKÖRPERN

(57) Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Erwärmen von Hohlkörpern (6, 7), insbesondere rohrförmigen, thermoplastischen Vorformlingen zur Herstellung von PET-Behältern bzw. -Flaschen, wobei die Vorformlinge (7) insbesondere zu einer Rotationsbewegung (9) um ihre Längsachse (8) angetrieben werden und entlang einer Mehrzahl von Heizeinrichtungen (5) bewegt werden, ist vorgesehen, daß die Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings (6) durch Abtasteinrichtungen (4) abgetastet wird und die Heizeinrichtungen (5) entsprechend der abgetasteten Außenkontur durch ein Koppeln mit den Abtasteinrichtungen (4) verstellt werden, wodurch eine einfache Anpassung an unterschiedliche Außenkonturen eines zu erwärmenden Hohlkörpers bzw. Vorformlings (7) gelingt.

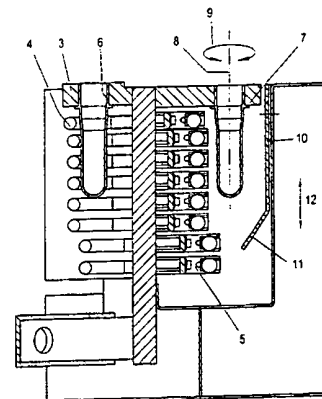


FIG. 2

AT 412 543 B

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erwärmen von Hohlkörpern, insbesondere rohrförmigen, thermoplastischen Vorformlingen zur Herstellung von PET-Behältern bzw. -Flaschen, wobei die Vorformlinge insbesondere zu einer Rotationsbewegung um ihre Längsachse angetrieben werden und entlang einer Mehrzahl von Heizeinrichtungen bewegt werden, sowie auf eine Vorrichtung zum Erwärmen von Hohlkörpern, insbesondere rohrförmigen, thermoplastischen Vorformlingen zur Herstellung von PET-Behältern bzw. -Flaschen, wobei die Vorrichtung eine Mehrzahl von im wesentlichen über einander angeordneten Heizeinrichtungen umfaßt, entlang welcher die zu erwärmenden Vorformlinge insbesondere unter gleichzeitiger Durchführung einer Rotationsbewegung um eine Längsachse der Vorformlinge vorzugsweise linear bewegbar sind.

Bei der Herstellung von Hohlkörpern aus rohrförmigen, thermoplastischen Vorformlingen, insbesondere bei der Herstellung von PET-Behältern bzw. -Flaschen, werden relativ dickwandige Vorformlinge eingesetzt. Diese werden üblicherweise erwärmt und durch anschließende mechanische, insbesondere biaxiale, Verformung bzw. Verstreckung in einer Form in einer sogenannten Blas- bzw. Streckblasvorrichtung auf das Maß des fertigen Behälters bzw. der fertigen Flasche verformt. Dabei wird das Material des Vorformlings, beispielsweise unter Verwendung eines Reckdornes sowie unter gleichzeitiger Einführung eines Gases unter Druck in die erwärmten Vorformlinge, so gedehnt, daß die Umfangs- bzw. Mantelfläche des herzustellenden Hohlkörpers eine relativ dünne Wandstärke erreicht, die in einer kalten bzw. gekühlten Form einfriert und wobei der Behälter bzw. Hohlkörper seine Form beibehält, ohne sie nachträglich nach dem Abkühlvorgang entscheidend zu verändern.

Eine derartige Blas- bzw. Streckblasvorrichtung ist beispielsweise der AT-U 520 oder der AT-U 5076 zu entnehmen, wobei die Vorformlinge in einer Transportvorrichtung beispielsweise über lösbar am Außenumfang der Vorformlinge angreifende Klemmelemente unter anderem durch eine Vorrichtung zum Erwärmen der Hohlkörper bzw. Vorformlinge geführt werden.

Im Zusammenhang mit einem ordnungsgemäßen Erwärmen derartiger Vorformlinge, welche für das nachfolgende Blasformen unter anderem angepaßt an die Form und das Material des Vorformlings vorzunehmen ist, muß bei einem Wechsel der Vorformlinge zur Herstellung von abgewandelten Hohlkörpern, insbesondere PET-Behältern bzw. -Flaschen, auch eine Neujustierung der Heizeinrichtungen vorgenommen werden, um die für das nachfolgende Blasformen erforderliche, ordnungsgemäße Erwärmung der Vorformlinge vorzunehmen, welche gegebenenfalls in unterschiedlichen Teilbereichen der Vorformlinge entsprechend der herzustellenden Blasform unterschiedlich sein kann. Eine derartige Einstellung der Heizeinrichtungen muß hierbei insbesondere in Anpassung an die Außenkontur der zu erwärmenden Vorformlinge erfolgen, wobei darüber hinaus gegebenenfalls durch eine Steuerung der Leistung unterschiedlicher Heizeinrichtungen ein gezieltes Erwärmen vorgenommen werden kann.

Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern bzw. weiter zu entwickeln, daß eine Anpassung an unterschiedliche, zu erwärmende Hohlkörper, insbesondere an unterschiedliche Vorformlinge, mit verringertem Zeit- und Arbeitsaufwand und gegebenenfalls weitestgehend automatisiert erfolgen kann.

Zur Lösung dieser Aufgaben ist ein Verfahren der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings durch Abtasteinrichtungen abgetastet wird und die Heizeinrichtungen entsprechend der abgetasteten Außenkontur durch ein Koppeln mit den Abtasteinrichtungen verstellt werden. Dadurch, daß erfindungsgemäß durch Abtasteinrichtungen die Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings abgetastet wird und entsprechend der abgetasteten Außenkontur über ein Koppeln mit den Abtasteinrichtungen die Heizeinrichtungen verstellt werden, gelingt in einfacher Weise eine Verstellung in Anpassung an eine geänderte Außenkontur eines Vorformlings. Es wird somit mit dem erfindungsgemäßen Verfahren in einfacher Weise möglich, rasch und zuverlässig eine Anpassung an eine geänderte Außenkontur eines zu erwärmenden Hohlkörpers, insbesondere Vorformlings, vorzunehmen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, daß in Teilbereichen der Heizeinrichtungen, an welchen eine Bewegung der zu erwärmenden Vorformlinge nicht vorgesehen ist, die Heizeinrichtungen in eine Ruheposition verschoben, insbesondere zurückgezogen werden. Durch ein derartiges Zurückziehen in eine Ruheposition von nicht benötigten Heizeinrichtungen kann eine weiter verbesserte Anpassung an eine Außenkontur eines zu erwärmenden

Vorformlings vorgenommen werden.

Um eine gleichmäßige Erwärmung der Vorformlinge zu erzielen, werden diese üblicherweise zu einer Rotationsbewegung um ihre Längsachse bei einem Durchtritt durch die Heizeinrichtungen angetrieben bzw. drehend geführt, so daß Heizeinrichtungen üblicherweise lediglich an einer Seite des Transportwegs der Vorformlinge bzw. zu erwärmenden Hohlkörper vorgesehen sind. Zur besseren Ausnutzung der von den Heizeinrichtungen abgegebenen Strahlungsenergie sowie um eine gleichmäßigere Erwärmung der Hohlkörper bzw. Vorformlinge zu erzielen, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß den Heizeinrichtungen gegenüberliegende Reflektoreinrichtungen ebenfalls in Anpassung an die Außenkontur der zu erwärmenden Vorformlinge, insbesondere in Anpassung an die Längserstreckung, verstellt werden. Durch eine Verstellbarkeit der Reflektoreinrichtungen kann ebenfalls in einfacher und zuverlässiger Weise eine Anpassung an unterschiedliche Abmessungen bzw. Außenkonturen eines Vorformlings vorgenommen werden.

Zur Lösung der eingangs genannten Aufgaben ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß Abtasteinrichtungen zur Feststellung der Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings vorgesehen sind und daß die Abtasteinrichtungen mit den Heizeinrichtungen zur Verstellung der Lage der Heizeinrichtungen gekoppelt bzw. koppelbar sind. Wie oben bereits angeführt, gelingt durch die Abtasteinrichtungen eine einfache und zuverlässige Feststellung der Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings, wobei die Heizeinrichtungen mit den Abtasteinrichtungen für eine Verstellung der Heizeinrichtungen in Anpassung an die Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings gekoppelt bzw. koppelbar sind.

Für eine besonders einfache und zuverlässige Justierung der Heizeinrichtungen wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die Abtasteinrichtungen von bügelartigen Elementen gebildet sind, welche in Anlage an einen in einer Aufnahmeöffnung aufnehmbaren Vorformling bringbar sind und daß die bügelartigen Elemente über mechanische Kopp lungseinrichtungen mit den Heizeinrichtungen gekoppelt sind. Derartige bügelartige Elemente können in einfacher Weise und unter Einhaltung von gegebenenfalls erforderlichen, geringen, gegenseitigen Abständen entlang der Längserstreckung eines zu erwärmenden Hohlkörpers, insbesondere Vorformlings, vorgesehen sein, so daß die Positionierung der üblicherweise vorgesehenen Vielzahl von im wesentlichen übereinander angeordneten Heizeinrichtungen entsprechend an die Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings bzw. Hohlkörpers angepaßt werden kann.

Für eine weitere Automatisierung und Vereinfachung der Anpassung an unterschiedliche Außenkonturen wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die bügelartigen Elemente automatisch, insbesondere durch einen Motor angetrieben, verstellbar sind.

Wie oben bereits angeführt, kann zur Energieeinsparung darüber hinaus gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen sein, daß die Heizeinrichtungen in Teilbereichen der Vorrichtung, in welchen eine Bewegung der zu erwärmenden Vorformlinge nicht vorgesehen ist, in eine Ruhelage verstellbar, insbesondere zurückziehbar, sind.

Zur Vergleichmäßigung der Erwärmung der zu erwärmenden Hohlkörper während ihrer Bewegung durch die mit Heizeinrichtungen versehene Vorrichtung wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die Vorrichtung in an sich bekannter Weise relativ zur Bewegungsbahn der Vorformlinge den Heizeinrichtungen gegenüberliegend mit Reflektoreinrichtungen versehen ist. Für eine optimierte Energieausnutzung sowie auch eine zuverlässige Erwärmung insbesondere des der Öffnung eines Vorformlings abgewandten Bodenbereichs wird darüber hinaus bevorzugt vorgesehen, daß die Reflektoreinrichtungen in dem Endbereich der zu erwärmenden Vorformlinge mit in Richtung zu den Heizeinrichtungen abgeschrägten Teilbereichen versehen ist.

Zur weiteren Vergleichmäßigung der Erwärmung, insbesondere in Anpassung an die Außenform bzw. die Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings kann darüber hinaus vorgesehen sein, daß die Reflektoreinrichtungen verstellbar, insbesondere entlang der Längsachse der zu erwärmenden Vorformlinge höhenverstellbar, sind, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung entspricht.

In Anpassung an in unterschiedlichen Positionen der Längserstreckung eines zu erwärmenden Hohlkörpers bzw. Vorformlings gegebenenfalls erforderliche, unterschiedliche Heizleistungen wird

gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die Heizeinrichtungen getrennt mit Energie versorgbar sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen:

- 5 Fig. 1 eine schematische, perspektivische Ansicht einer Mehrzahl von Vorrichtungen zum Erwärmen von Hohlkörpern, insbesondere von Vorformlingen, zur Herstellung von PET-Behältern bzw. -Flaschen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens; und
Fig. 2 einen Teilschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung entsprechend der Linie II-II der Fig.

10 In Fig. 1 ist eine Mehrzahl von allgemein mit 1 bezeichneten Vorrichtungen als Heizmodule nebeneinander entlang eines Transportwegs zum Erwärmen von nicht näher dargestellten Hohlkörpern, insbesondere Vorformlingen, zur Herstellung von PET-Behältern bzw. -Flaschen dargestellt. Die Vorformlinge werden entlang einer schematisch mit 2 angedeuteten Bewegungsrichtung durch die Heizeinrichtungen bzw. Heizmodule 1 bewegt, wobei die Heizmodule an ihrer Außenseite
15 jeweils eine mit 3 bezeichnete Aufnahmeöffnung für eine Abtastung bzw. Ermittlung der Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformling aufweisen, wie dies im Detail in Fig. 2 näher dargestellt wird. Weiters ist ersichtlich, daß im Bereich der Aufnahmeöffnung 3 eine Mehrzahl von übereinander angeordneten, bügelartigen Elementen 4 vorgesehen ist, welche Abtasteinrichtungen zur Ermittlung der Außenkontur eines in die Aufnahmeöffnung 3 einzusetzenden Vorformlings bzw. zu erwärmenden Hohlkörpers darstellen.

Die Abtasteinrichtungen bzw. bügelartigen Elemente 4 sind, wie dies in Fig. 2 deutlicher dargestellt ist, unmittelbar mit Heizeinrichtungen 5 gekoppelt, welche beispielsweise von entsprechenden Heizlampen gebildet sind, so daß durch eine Bewegung der zu erwärmenden Hohlkörper bzw. Vorformlinge entlang der Heizmodule bzw. Heizvorrichtungen 1 diese Vorformlinge erwärmt werden, welche in weiterer Folge im Rahmen der Herstellung von PET-Behältern bzw. -Flaschen in einer Blasformeinrichtung zur Erzielung einer gewünschten Form in Streckblasformen unter Druck aufgeweitet werden, um eine entsprechend dünne Wandstärke zu erreichen.

25 In Fig. 2 ist deutlich ersichtlich, daß in die Aufnahmeöffnung 3 ein zu erwärmender Hohlkörper bzw. Vorformling 6 eingesetzt ist, wobei die bügelartigen Elemente 4 im wesentlichen in Anlage an die Außenkontur des Vorformlings 6 gebracht werden, so daß die mit den bügelartigen Elementen 4 gekoppelten Heizeinrichtungen 5 ebenfalls an die Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings gebracht werden.

Ein derartiger, durch die Heizeinrichtungen 5 zu erwärmender Vorformling ist in Fig. 2 mit 7 bezeichnet, wobei darüber hinaus angedeutet ist, daß der Vorformling 7 während seiner Bewegung
35 entlang der Heizeinrichtungen 5 um seine Längsachse 8 zu einer Rotationsbewegung entsprechend dem Pfeil 9 angetrieben wird.

Heizeinrichtungen 5 außerhalb der Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings 6 bzw. 7 können in eine Ruheposition gebracht werden, wo sie beispielsweise nicht mit Energie versorgt werden. In der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist eine Ruheposition in einer im wesentlichen in eine mittige Lage eingeschobenen Position angedeutet, so daß zuverlässig auch der Bodenbereich des zu erwärmenden Vorformlings 7 erwärmt wird. Alternativ können die Heizeinrichtungen 5 in eine Ruheposition zurückgezogen werden.

40 In Fig. 2 ist darüber hinaus deutlicher dargestellt, daß den Heizeinrichtungen 5 gegenüberliegende Reflektoreinrichtungen 10 vorgesehen sind, wobei die Reflektoreinrichtung 10 an ihrem dem Bodenbereich eines zu erwärmenden Vorformlings 7 zugewandten Ende 11 abgeschrägt ist, um eine zuverlässige Bündelung der Energie, insbesondere im Bodenbereich des zu erwärmenden Vorformlings 7, zu ermöglichen. In Anpassung an die Außenkontur und insbesondere die Längserstreckung eines Vorformlings 7 ist darüber hinaus vorgesehen, daß auch die Reflektoreinrichtung 10 verstellbar ist, wie dies durch den Doppelpfeil 12 in Fig. 2 angedeutet ist, so daß insbesondere
50 durch die Verstellung des abgeschrägten Endbereichs 11 eine Anpassung an die Längserstreckung eines zu erwärmenden Vorformlings 7 ermöglicht wird.

Zur Anpassung der in unterschiedlichen Höhenbereichen einzubringenden Wärme- bzw. Heizenergie auf den Vorformling 7 kann darüber hinaus vorgesehen sein, daß die einzelnen, im wesentlichen übereinander angeordneten Heizeinrichtungen 5 getrennt mit Energie versorgbar
55 sind. Weiters kann vorgesehen sein, daß die bei der Darstellung gemäß Fig. 1 nacheinander entlang der

Bewegungsrichtung 2 angeordneten Heizeinrichtungen bzw. Heizmodule 1 unterschiedlich mit Energie versorgt werden, um unterschiedliche Temperaturbereiche zur Erwärmung der Vorformling 7 zur Verfügung zu stellen.

Zur weiteren Automatisierung einer Anpassung an die Außenform eines zu erwärmenden Vorformlings 7 kann darüber hinaus vorgesehen sein, daß die Bügelelemente 4 durch einen Motorantrieb entsprechend der Form eines in die Aufnahmeöffnung 3 eingesetzten Vorformlings 6 verschoben werden, so daß ebenfalls automatisch eine Verstellung der Heizeinrichtungen 5 erfolgt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Erwärmen von Hohlkörpern, insbesondere rohrförmigen, thermoplastischen Vorformlingen zur Herstellung von PET-Behältern bzw. -Flaschen, wobei die Vorformlinge insbesondere zu einer Rotationsbewegung um ihre Längsachse angetrieben werden und entlang einer Mehrzahl von Heizeinrichtungen bewegt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings durch Abtasteinrichtungen abgetastet wird und die Heizeinrichtungen entsprechend der abgetasteten Außenkontur durch ein Koppeln mit den Abtasteinrichtungen verstellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Teilbereichen der Heizeinrichtungen, an welchen eine Bewegung der zu erwärmenden Vorformlinge nicht vorgesehen ist, die Heizeinrichtungen in eine Ruheposition verschoben, insbesondere zurückgezogen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Heizeinrichtungen gegenüberliegende Reflektoreinrichtungen ebenfalls in Anpassung an die Außenkontur der zu erwärmenden Vorformlinge, insbesondere in Anpassung an die Längserstreckung, verstellt werden.
4. Vorrichtung zum Erwärmen von Hohlkörpern, insbesondere rohrförmigen, thermoplastischen Vorformlingen zur Herstellung von PET-Behältern bzw. -Flaschen, wobei die Vorrichtung eine Mehrzahl von im wesentlichen über einander angeordneten Heizeinrichtungen umfaßt, entlang welcher die zu erwärmenden Vorformlinge insbesondere unter gleichzeitiger Durchführung einer Rotationsbewegung um eine Längsachse der Vorformlinge vorzugsweise linear bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß Abtasteinrichtungen (4) zur Feststellung der Außenkontur eines zu erwärmenden Vorformlings (6, 7) vorgesehen sind und daß die Abtasteinrichtungen (4) mit den Heizeinrichtungen (5) zur Verstellung der Lage der Heizeinrichtungen (5) gekoppelt bzw. koppelbar sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abtasteinrichtungen von bügelartigen Elementen (4) gebildet sind, welche in Anlage an einen in einer Aufnahmeöffnung (3) aufnehmbaren Vorformling (6) bringbar sind und daß die bügelartigen Elemente (4) über mechanische Kopplungseinrichtungen mit den Heizeinrichtungen (5) gekoppelt sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bügelartigen Elemente (4) automatisch, insbesondere durch einen Motor angetrieben, verstellbar sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizeinrichtungen (5) in Teilbereichen der Vorrichtung, in welchen eine Bewegung der zu erwärmenden Vorformlinge nicht vorgesehen ist, in eine Ruhelage verstellbar, insbesondere zurückziehbar, sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung in an sich bekannter Weise relativ zur Bewegungsbahn (2) der Vorformlinge (7) den Heizeinrichtungen (5) gegenüberliegend mit Reflektoreinrichtungen (10) versehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reflektoreinrichtungen (10) in dem Endbereich (11) der zu erwärmenden Vorformlinge (7) mit in Richtung zu den Heizeinrichtungen (5) abgeschrägten Teilbereichen versehen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reflektoreinrichtungen (10) verstellbar, insbesondere entlang der Längsachse (8) der zu erwärmenden Vorformlinge (7) höhenverstellbar, sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizeinrichtungen (5) getrennt mit Energie versorgbar sind.

5

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

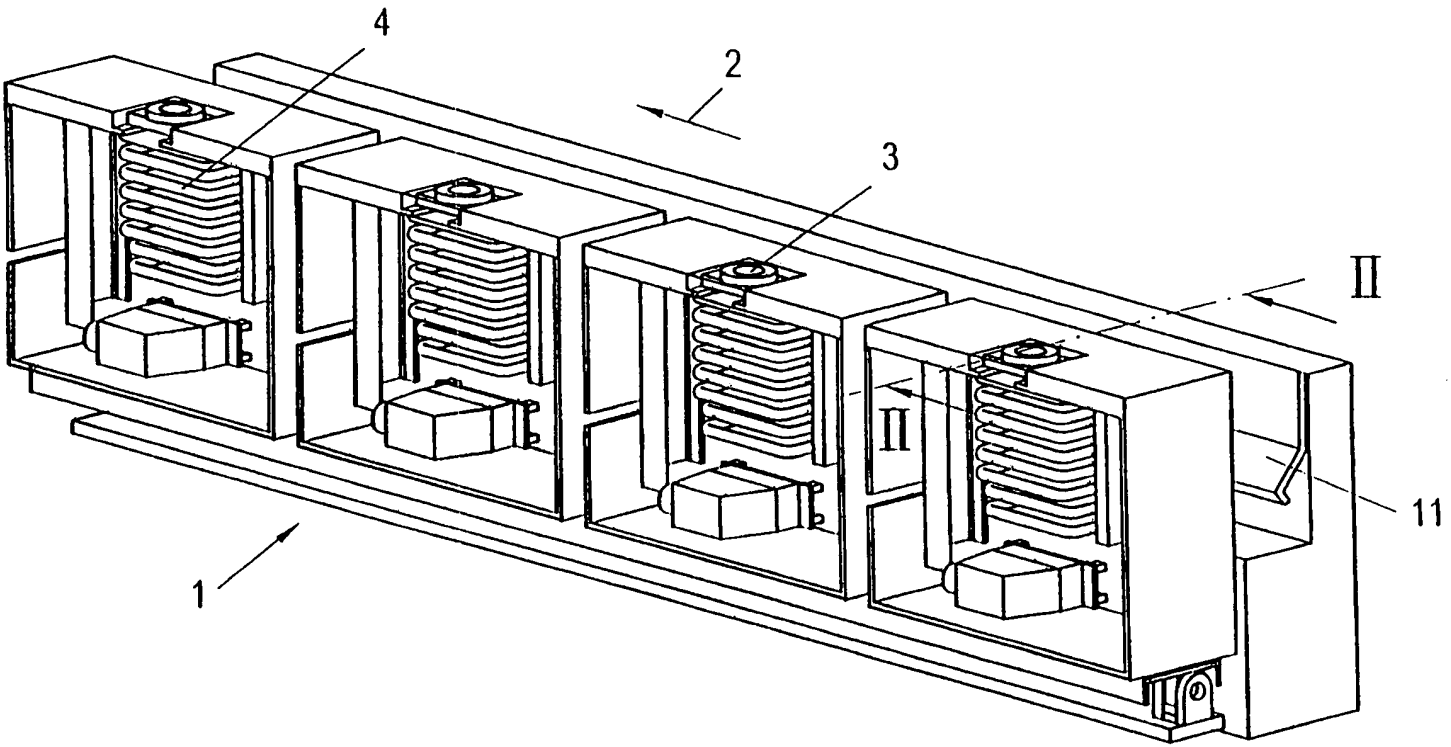


FIG. 1

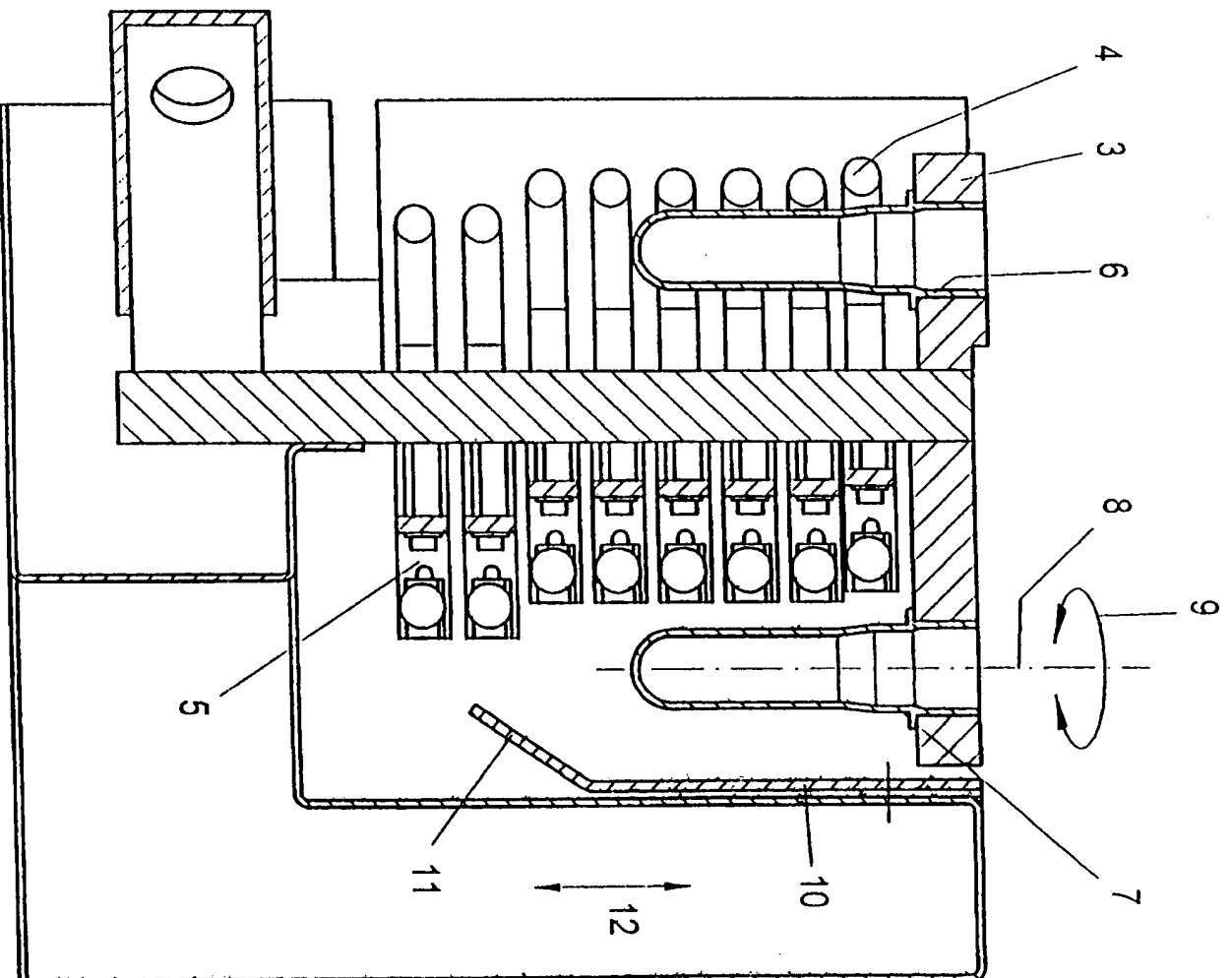


FIG. 2