

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901879867A1

Publication Date

20120412

Applicant

S.I.P.A. SOCIETA' INDUSTRIALIZZAZIONE PROGETTAZIONE E AUTOMAZIONE S.P.A.

Title

DISPOSITIVO DI RISCALDAMENTO DI PREFORME IN MATERIALE
TERMOPLASTICO.

TITOLO: "Dispositivo di riscaldamento di preforme in materiale termoplastico"

* * * * *

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di riscaldamento di preforme, adatto in modo particolare al riscaldamento per induzione di preforme per la produzione di bottiglie e altri tipi di contenitori in termoplastica, in particolare in PET, mediante stampaggio per soffiaggio.

Stato della tecnica

Sono noti diversi tipi di dispositivi di riscaldamento di preforme dalle quali sono ricavati contenitori in materiale termoplastico mediante la tecnica dello stampaggio per soffiaggio, o stiro-soffiaggio, utilizzata in particolar modo nella produzione di contenitori in PET.

Dispositivi di riscaldamento noti comprendono un alloggiamento cavo destinato ad accogliere una preforma e un elemento riscaldante inserito perimetralmente nell'alloggiamento cavo che produce il calore necessario a portare il materiale della preforma a temperature sufficienti a realizzare lo stadio di soffiaggio.

Le preforme da cui provengono contenitori, quali vasetti e bottiglie di varie forme, comprendono zone destinate ad essere espanse durante il soffiaggio negli appositi stampi di soffiaggio e zone la cui espansione è nulla, quali il collo, che rimane nella sua forma finale assunta già al momento dello stampaggio per iniezione. Per tale ragione, l'elemento da riscaldare deve essere inserito nella cavità di riscaldamento in un'apposita posizione determinata in relazione al tipo di preforma da trattare.

Un esempio di dispositivo di riscaldamento è descritto nel WO2007031509, in cui il riscaldamento di zone predefinite della preforma è realizzato emettendo calore mediante induzione magnetica.

Poiché la cavità di riscaldamento di questa soluzione nota è definita in funzione della preforma da scaldare e della forma finale del contenitore da produrre, quando si deve cambiare la preforma da riscaldare o da condizionare risulta necessario sostituire l'intero dispositivo di riscaldamento con una notevole perdita di tempo ed economica.

E' pertanto sentita l'esigenza di un dispositivo di riscaldamento di preforme che consenta di superare i suddetti inconvenienti.

Sommario dell'invenzione

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di riscaldamento di preforme atto a risolvere i suddetti problemi.

E' oggetto della presente invenzione realizzare un dispositivo di riscaldamento di preforme, che, conformemente alla rivendicazione 1, comprende almeno un modulo di riscaldamento anulare definente una cavità di condizionamento avente un asse longitudinale atta a circondare il corpo della preforma e a contenerlo almeno in parte, caratterizzato dal fatto di comprendere due o più moduli di riscaldamento, ciascun modulo di riscaldamento avente uno spessore in direzione dell'asse longitudinale e comprendente un'apertura passante disposta nel senso di detto spessore, un elemento scaldante posizionato all'interno del modulo e confinante con detta apertura passante, detti due o più moduli di riscaldamento essendo disposti tra loro in modo che le rispettive aperture passanti risultano allineate reciprocamente tra loro lungo l'asse longitudinale e formano insieme detta cavità di condizionamento.

Grazie alla soluzione conforme al dispositivo di riscaldamento dell'invenzione, dopo la produzione di un lotto di contenitori di determinata forma, quando devono essere riscaldate preforme di lunghezza o diametro diversi al fine di realizzare contenitori di forma e/o volume diversi da quelli precedenti, risulta sufficiente sostituire, oppure aggiungere o sottrarre uno o più moduli riscaldanti al dispositivo. Inoltre, la cavità di condizionamento delle preforme è definita dagli anelli riscaldatori dei rispettivi moduli di riscaldamento ed essendo questi intercambiabili, dunque la sezione trasversale della cavità di condizionamento può essere variata in relazione alla sezione trasversale della preforma da condizionare.

Vantaggiosamente, il dispositivo di riscaldamento risulta modulare in ogni sua parte consentendo sia un più semplice adattamento dello stesso a differenti forme di preforme, sia consentendo di ottimizzare il riscaldamento delle stesse in relazione alle porzioni che necessitano di un maggiore e più preciso riscaldamento.

Le rivendicazioni dipendenti descrivono realizzazioni preferite dell'invenzione, formando parte integrante della presente descrizione.

Breve descrizione delle Figure

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione dettagliata di forme di realizzazione preferite, ma non esclusive, di un dispositivo di riscaldamento di preforme, illustrato a titolo esemplificativo e non limitativo, con l'ausilio delle unite tavole di disegno in cui:

la Fig. 1 rappresenta una sezione assiale del dispositivo di riscaldamento conforme all'invenzione,

la Fig. 2 rappresenta la medesima sezione di figura 1 in una fase di funzionamento con una preforma inserita,

la Fig. 3 rappresenta un ingrandimento di dettaglio di una parte della figura 1,

la Fig. 4 rappresenta un ingrandimento di dettaglio di una parte della figura 2.

Gli stessi numeri e le stesse lettere di riferimento nelle figure identificano gli stessi elementi o componenti.

Descrizione in dettaglio di una forma di realizzazione preferita dell'invenzione

Un dispositivo 1 secondo la presente invenzione, con riferimento alle figure, comprende due o più moduli di riscaldamento. Nelle figure è illustrata una variante di realizzazione del dispositivo di riscaldamento 1 che comprende sei moduli di riscaldamento 11, 12, 13, 14, 15 e 16 ed un fondello 30 impilati uno sull'altro. Dispositivi con un numero maggiore o minore di sei moduli sono possibili, con caratteristiche in tutto simili a quelle descritte qui di seguito per la variante con sei moduli

Ciascuno dei moduli di riscaldamento ha due dimensioni spaziali più grandi rispetto ad una terza dimensione definente lo spessore del modulo. Il dispositivo 1, inoltre comprende un'apertura passante 100 nel senso dello spessore e un elemento scaldante 5 che circonda detta apertura passante 100. Inoltre, ciascun modulo di riscaldamento comprende due o più elementi di fissaggio 22 ad un altro analogo modulo di riscaldamento adiacente oppure al fondello 30, che permettono di fissare i moduli impilati.

Come esempio, gli elementi di fissaggio 22 possono essere realizzati mediante fori passanti nel senso dello spessore dei moduli di riscaldamento attraverso cui

sono inseriti appositi prigionieri che tengono impilati i sei moduli di riscaldamento 11, 12, 13, 14, 15 e 16 ed un fondello 30 definente un fondo di detta cavità di condizionamento.

Un pacco di moduli di riscaldamento ed il relativo fondello, uniti coassialmente, definiscono il dispositivo di riscaldamento 1 avente un asse longitudinale Y. Essendo le aperture 100 di ciascun modulo di riscaldamento allineate coassialmente tra loro, viene definita una cavità di condizionamento 50 sostanzialmente cilindrica all'interno, adatta ad accogliere una preforma da riscaldare. Si veda per esempio la figura 2, in cui è mostrata una preforma inserita nella cavità di condizionamento 50 del dispositivo di riscaldamento 1, in una particolare fase del processo di riscaldamento.

Ognuno dei moduli di riscaldamento 11, 12, 13, 14, 15 e 16 comprende una spira di induzione anulare indicata con il riferimento 2 nel modulo di riscaldamento 11. E' inteso che ciascun modulo di riscaldamento è simile in tutti i suoi particolari agli altri moduli costituenti il dispositivo 1 e pertanto la descrizione dei particolari di un modulo può essere riportata a tutti gli altri moduli che costituiscono il dispositivo dell'invenzione. Ciascuna spira di induzione, chiamata anche per semplicità induttore 2, può essere alimentata e controllata indipendentemente dalle spire degli altri moduli del dispositivo 1.

Il dispositivo 1, comprende inoltre un modulo di sommità 17 avente anch'esso un'apertura passante nel senso dello spessore e concentrica con le aperture 100 dei moduli di riscaldamento. Il modulo di sommità 17 è circondato da una flangia forata 18 centrata con la relativa apertura. Il modulo 17 definisce l'appoggio per il collare o бага 201 di una preforma 200 durante lo stadio di condizionamento della stessa. In questo modo, il corpo della preforma 200 è tenuto sospeso internamente alla cavità di condizionamento del dispositivo di riscaldamento 1.

Anche il modulo di sommità 17 è assiemato con i moduli di riscaldamento e con il fondello mediante, preferibilmente, i prigionieri 22 o elementi di fissaggio equivalenti.

Quando deve essere trattata una preforma di forma diversa, il modulo 17 con la flangia forata 18 possono essere sostituiti, se necessario, per adattarli alla forma e al diametro della бага della preforma, mentre il numero dei moduli di

riscaldamento può essere variato in relazione alla forma della preforma, per es. al diametro, lunghezza del corpo, spessore della parete, ecc. Vantaggiosamente, il dispositivo di riscaldamento 1 può in tal modo essere adattato ad un vasto numero di preforme di volumi e forme differenti.

Secondo una variante preferita dell'invenzione, il modulo 11 produce calore mediante induzione magnetica, e comprende:

- la spira di induzione 2,
- un eventuale concentratore di flusso di materiale magnetodielettrico 3,
- un anello isolante 4,
- un anello riscaldatore 5.

La spira di induzione 2, che è realizzata preferibilmente in rame, circonda il corpo del rispettivo modulo di riscaldamento e ha una configurazione preferibilmente, ma non necessariamente, circolare oppure semicircolare o rettilinea. Il passaggio di corrente elettrica nell'induttore 2 produce un campo magnetico il cui flusso è vantaggiosamente convogliato, anche mediante l'utilizzo del concentratore di flusso 3, attraverso l'anello riscaldatore 5, fatto ad esempio in leghe ad alta resistività elettrica e resistenti ad alte temperature, quali ad esempio leghe Ni-Cr-Fe. Questo consente all'anello riscaldatore 5 il raggiungimento di una predeterminata temperatura, preferibilmente superiore agli 800°C. L'anello riscaldatore 5 deve potere raggiungere il valore di temperatura tale che si generi una trasmissione di calore, per irraggiamento, verso la preforma 200 per un tempo predeterminato, per cui risulti un corretto riscaldamento delle preforme in tutte le loro parti, secondo uno schema predefinito in fase di progettazione del contenitore, che consenta una operazione di soffiaggio senza difetti o rotture delle pareti del contenitore finale.

Durante la fase di soffiaggio della preforma 200 vengono utilizzate pressioni per il fluido che superano le 40 atmosfere e un riscaldamento non omogeneo della preforma, non conforme alla distribuzione delle temperature di progetto nelle varie parti della preforma, porterebbe facilmente a tensioni nelle pareti che il materiale termoplastico non potrebbe sostenere.

Con particolare riferimento all'anello riscaldatore 5, esso può avere differenti forme. Si preferisce che anche esso possa essere intercambiabile, in modo da

poterlo sostituire quando si hanno cambiamenti del diametro esterno della preforma 200, senza per questo dovere necessariamente sostituire anche l'induttore 2, che dunque può essere utilizzato per varie gamme di diametri. In questo modo il diametro della cavità di condizionamento 50 può essere variato in relazione alle specifiche esigenze, ma senza sostituire necessariamente tutti i componenti del dispositivo di riscaldamento 1.

Secondo la variante preferita del dispositivo di riscaldamento 1 illustrata nelle figure, l'anello riscaldatore 5 è circondato da un anello 4, isolante termico e/o elettrico, posto direttamente in contatto con la spira di induzione 2 anulare che circonda radialmente l'anello 4. L'anello 4, visto lungo un piano di sezione giacente sull'asse Y della cavità di condizionamento 50, ha una sezione sostanzialmente a forma di Z in cui un primo tratto della sezione risulta rettilineo e parallelo all'asse Y e riveste la spira di induzione 2 ed un secondo tratto rettilineo sporge verso il basso, oltre lo spessore del relativo modulo di riscaldamento, per esempio in questo caso il modulo 11, sino a sovrapporsi parzialmente ad un'altra prima parte 4 di un modulo di riscaldamento adiacente e collegato inferiormente, per esempio il modulo di riscaldamento 12. Gli altri moduli di riscaldamento adiacenti, come è visibile dall'e figure, sono conformati nello stesso modo ai primi due moduli superiori 11 e 12 appena descritti.

La gola circolare, formata dalla parziale sovrapposizione di due prime parti di due anelli isolanti 4 adiacenti, costituisce una sede per il colletto circolare 45 dell'elemento scaldante 5, che si inserisce in detta gola.

L'elemento scaldante 5, insieme agli anelli riscaldatori 5 dei moduli adiacenti, definisce una camicia di rivestimento della cavità di condizionamento 50.

Vantaggiosamente, la configurazione descritta risulta semplice da assemblare e disassemblare in modo da risultare semplice l'adattamento del dispositivo di riscaldamento ad una nuova forma di preforma.

Inoltre, il secondo tratto rettilineo dell'anello isolante 4, sporgendo verso il basso, consente un più facile centraggio reciproco tra i moduli di riscaldamento.

Secondo una variante preferita dell'invenzione, le spire di induzione 2 sono collegate tra loro in serie determinando un uniforme riscaldamento del dispositivo

1, ma altre modalità di collegamento sono possibili in funzione delle diverse esigenze di riscaldamento.

Vantaggiosamente, ciascuna spira di induzione non riscalda direttamente la preforma, ma la porta in temperatura mediante una concentrazione del flusso magnetico, generato dal passaggio di corrente attraverso l'anello riscaldatore 5 di cui innalza la temperatura. Conseguentemente, l'anello riscaldatore 5, riscalda a sua volta il PET, o altro materiale termoplastico, di cui è costituita la preforma, per irraggiamento e convezione,.

Secondo altre varianti preferite dell'invenzione, le spire di induzione 2 possono essere sostituite da altri dispositivi, quali, per esempio, cartucce resistive e componenti simili.

Inoltre, mentre nella variante illustrata nelle figure risulta che lo spessore di tutti i moduli di riscaldamento 11-16 appare il medesimo, sono possibili altre forme di realizzazione in cui ciascun modulo di riscaldamento può avere uno spessore differente in relazione a specifiche esigenze, per es. di distribuzione del calore lungo il corpo della preforma.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, il dispositivo di condizionamento può comprendere un elemento scaldante retraibile 300 atto ad inserirsi nelle preforme 200, attraverso la rispettiva apertura del collo, quando le preforme sono inserite nella cavità di condizionamento 50.

L'elemento scaldante retraibile 300, inserito nella preforma, la riscalda dall'interno, mentre l'anello riscaldatore 5 dei vari moduli la riscalda dall'esterno.

Grazie all'elemento scaldante retraibile 300 si riesce a ridurre fortemente i tempi di riscaldamento delle preforme aventi pareti particolarmente spesse.

Preferibilmente, la superficie esterna dell'elemento scaldante retraibile 300 ha un profilo geometrico complementare alla forma della cavità della preforma, in modo da garantire una distanza costante da quest'ultima.

Vantaggiosamente, i tempi di riscaldamento possono risultare ridotti ad un quarto per ciascuna preforma, a parità di spessore e dimensione della preforma.

Le modalità di riscaldamento dell'elemento scaldante retraibile 300 possono essere varie, tra cui ad esempio resistenze elettriche, sistemi ad induzione, etc..

Gli elementi e le caratteristiche illustrate nelle diverse forme di realizzazione preferite possono essere combinate tra loro senza peraltro uscire dall'ambito di protezione della presente domanda.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di riscaldamento per preforma in materiale termoplastico comprendente almeno un modulo di riscaldamento anulare definente una cavità di condizionamento (50) avente un asse (Y) longitudinale atta a circondare il corpo della preforma e a contenerlo almeno in parte, caratterizzato dal fatto di comprendere due o più moduli di riscaldamento (11-16), ciascun modulo di riscaldamento (11-16) avente uno spessore in direzione dell'asse longitudinale e comprendente

- un'apertura passante (100) disposta nel senso di detto spessore,
- un anello riscaldatore (5) posizionato all'interno del modulo e delimitante l'apertura passante (100),
- una spira di induzione (2) disposta intorno all'anello riscaldatore (5),

detti due o più moduli di riscaldamento (11-16) essendo disposti tra loro in modo che le rispettive aperture passanti (100) risultano allineate reciprocamente tra loro lungo l'asse longitudinale (Y) e formano insieme la cavità di condizionamento (50).

2. Dispositivo di riscaldamento secondo la rivendicazione 1, ulteriormente comprendente un modulo di sommità (17) disposto superiormente a detti due o più moduli di riscaldamento (11-16) avente un'apertura assiale passante e concentrica con la cavità di condizionamento (50), una flangia forata (18) centrata con l'asse longitudinale (Y) definente una superficie di appoggio per una бага di preforma.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, comprendente un fondello collegato inferiormente a detti due o più moduli di riscaldamento (11 - 16) definendo un fondo di detta cavità di condizionamento (50).

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, comprendente mezzi di alimentazione indipendenti tra loro della spira di induzione (2) di detti due o più moduli di riscaldamento (11 - 16).

5. Dispositivo secondo la rivendicazione 4, in cui in ciascun modulo di riscaldamento è previsto un rispettivo anello isolante (4) posto direttamente in contatto con la rispettiva spira di induzione (2) e il rispettivo anello riscaldatore (5).

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, in cui l'anello isolante (4) di ciascun modulo di riscaldamento, secondo un piano di sezione giacente su un asse (Y)

della cavità di condizionamento (50), ha una sezione a forma di Z, con un primo tratto della sezione parallelo all'asse (Y) che riveste la spira di induzione (2) e con un secondo tratto rettilineo sporgente verso il basso che si sovrappone parzialmente all'anello isolante (4) di un modulo di riscaldamento (12-16) adiacente.

7. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, ulteriormente comprendente un elemento scaldante retraibile (300) atto ad inserirsi in detta preforma con movimento parallelo a detto asse (Y) longitudinale.

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7, in cui detto elemento scaldante retraibile (300) ha una superficie esterna avente un profilo geometrico complementare alla forma interna della preforma (200), in modo da garantire una distanza costante da quest'ultima.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, in cui detto elemento scaldante retraibile (300) è scaldato mediante una cartuccia resistiva.

CLAIMS

1. A heating device for a preform made of thermoplastic material, comprising at least one annular heating module defining a conditioning cavity (50) having a longitudinal axis (Y) and adapted to surround the preform body and to at least partially contain it, characterized in that it comprises two or more heating modules (11-16), each heating module (11-16) having a thickness in the direction of the longitudinal axis and comprising:

- a through opening (100) arranged in the direction of said thickness,
- a heater ring (5) positioned inside the module and delimiting the through opening (100),

- an induction coil (2) arranged about the heater ring (5),

said two or more heating modules (11-16) being arranged with respect to one another so that the respective through openings (100) are reciprocally aligned along the longitudinal axis (Y) and together form the conditioning cavity (50).

2. A heating device according to claim 1, further comprising a top module (17), arranged above said two or more heating modules (11-16), having a through axial opening concentric with the conditioning cavity (50), and a perforated flange (18) centered with the longitudinal axis (Y) defining a resting surface for a preform ring.

3. A device according to claim 2, comprising a cavity bottom connected below to said two or more heating modules (11 - 16), thus defining a bottom of said conditioning cavity (50).

4. A device according to claim 1, comprising mutually independent supply means of the induction coil (2) of said two or more heating modules (11 - 16).

5. A device according to claim 4, wherein each heating module is provided with a respective insulating ring (4), placed directly in contact with the respective induction coil (2) and the respective heater ring (5).

6. A device according to claim 5, wherein the insulating ring (4) of each heating module, according to a section plane laying on an axis (Y) of the conditioning cavity (50), has a Z-shaped section, with a first segment of the section parallel to the axis (Y) which covers the induction coil (2) and with a second straight segment protruding downwards, which partially overlaps the insulating ring (4) of an adjacent heating module (12-16).

7. A device according to one of the preceding claims, further comprising a retractable heating element (300) adapted to be inserted into said preform with a movement parallel to said longitudinal axis (Y).
8. A device according to claim 7, wherein said retractable heating element (300) has an outer surface having a geometrical profile complementary to the inner shape of the preform (200), so as to ensure a constant distance from the latter.
9. A device according to claim 8, wherein said retractable heating element (300) is heated by a resistive cartridge.

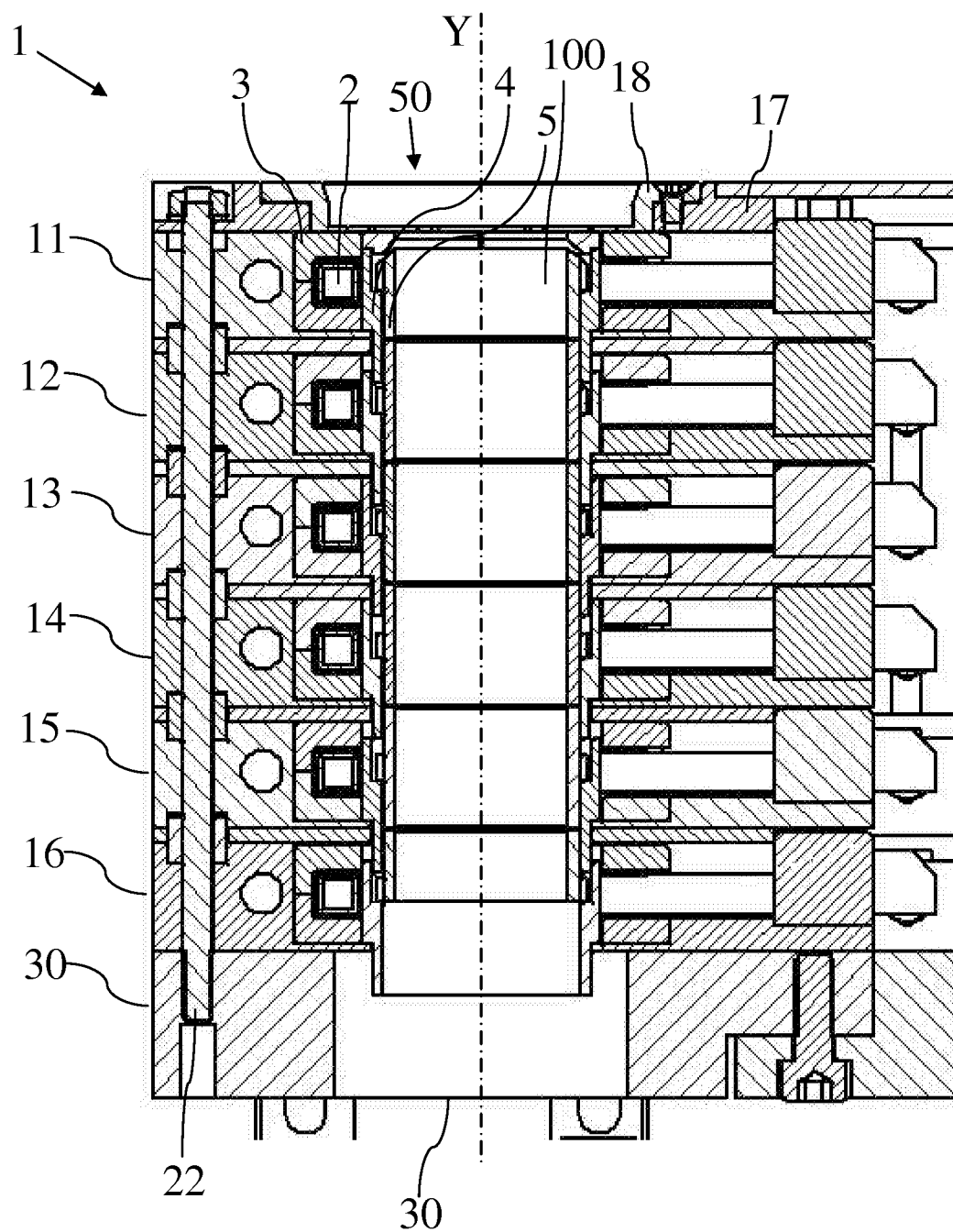


Fig. 1

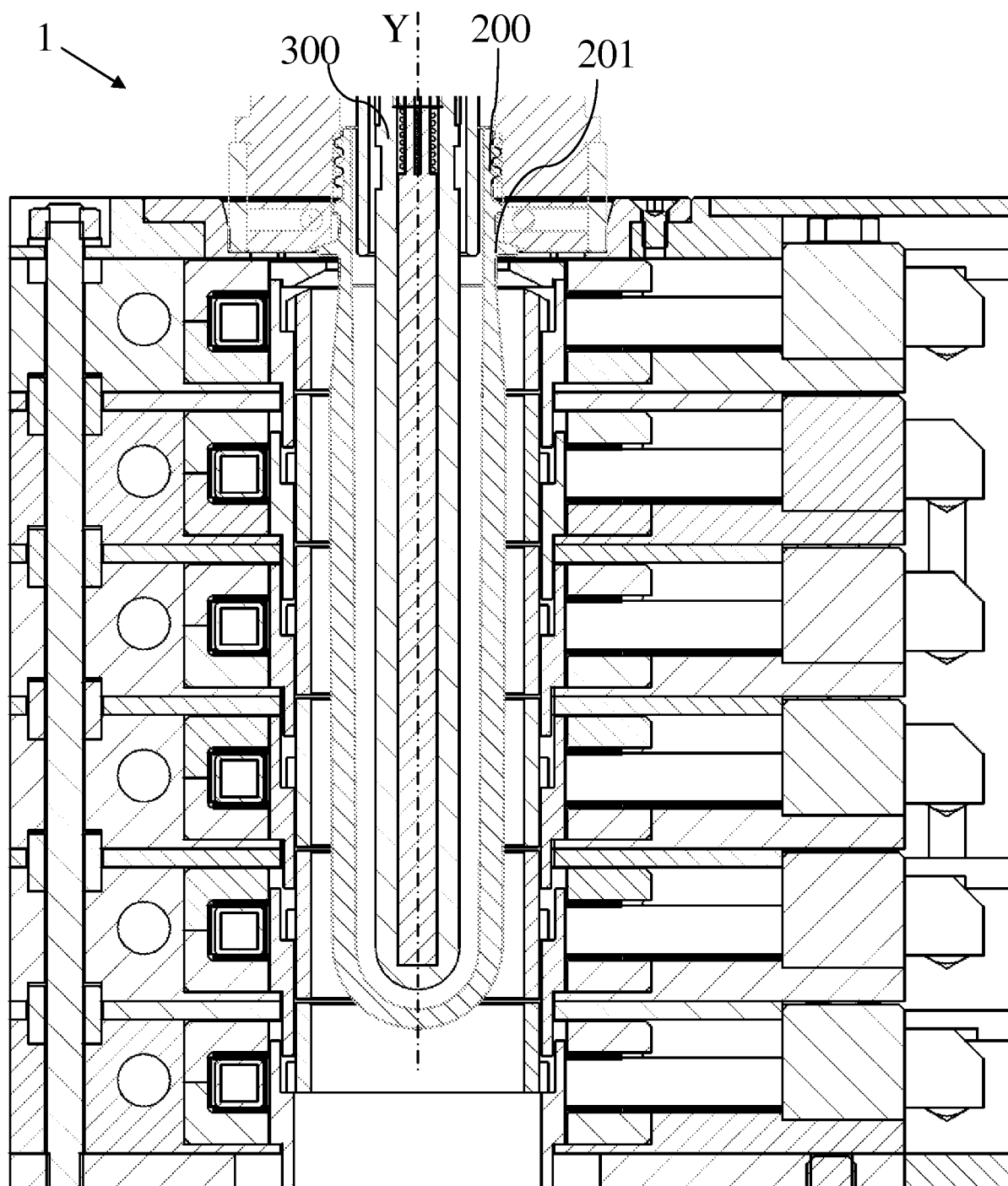


Fig. 2

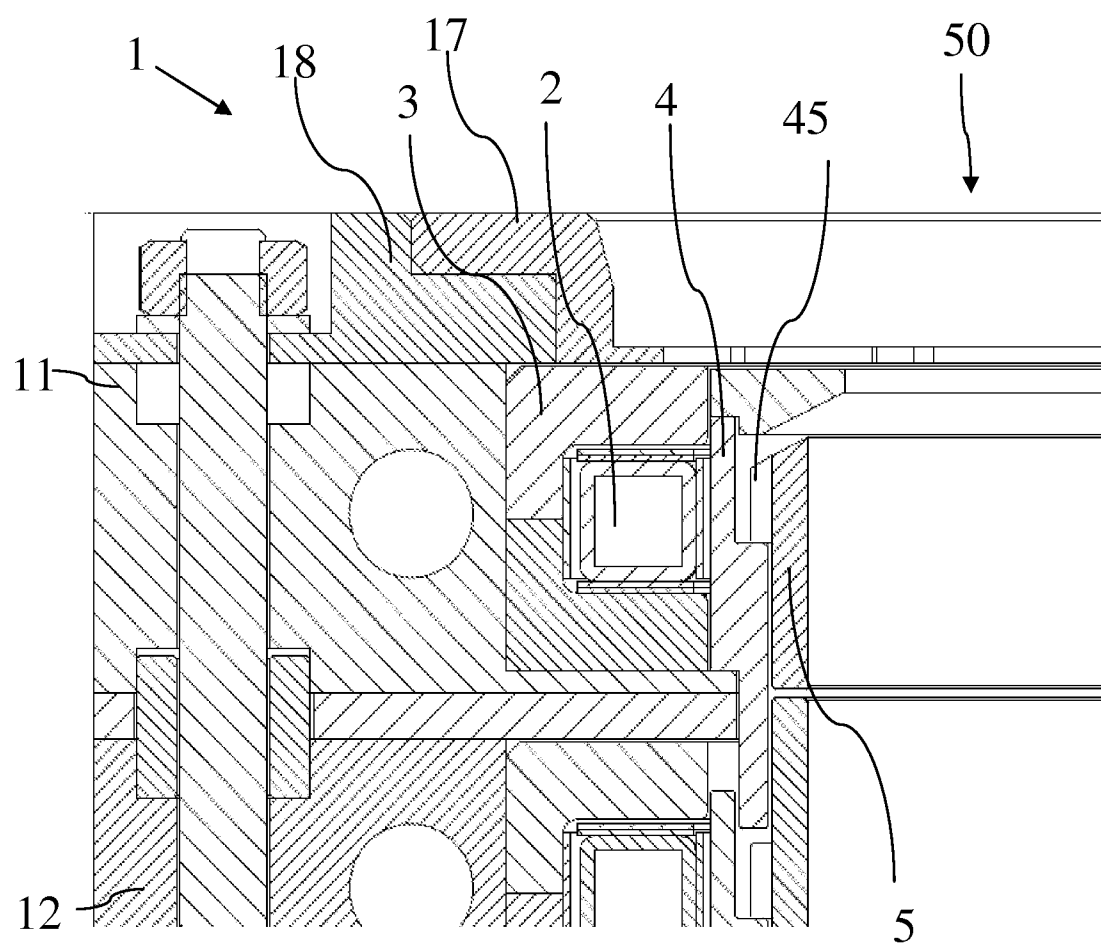


Fig. 3

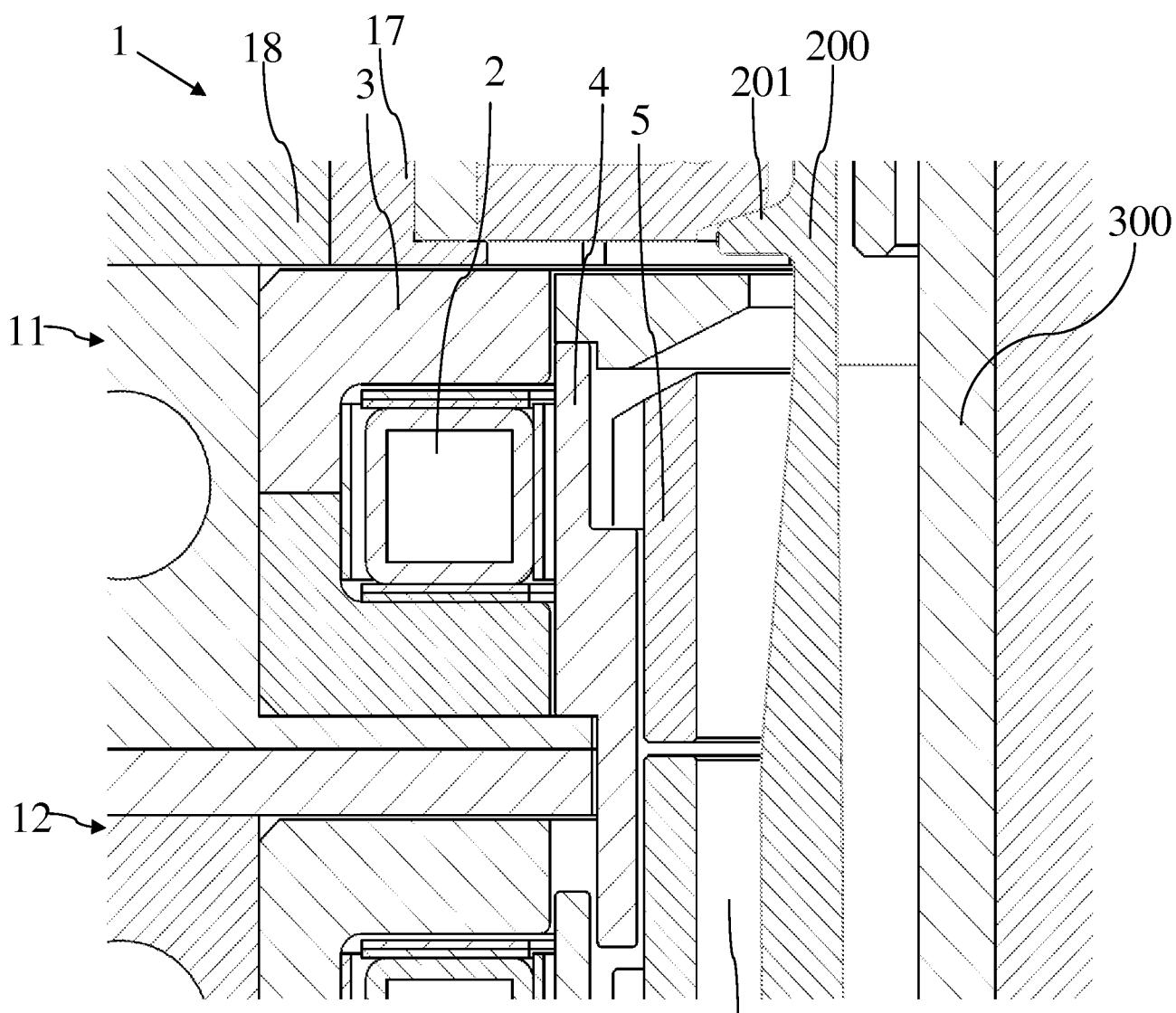


Fig. 4 50