

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000022412
Data Deposito	27/08/2021
Data Pubblicazione	27/02/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	K	7	34

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	K	3	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	K	3	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	D	17	14

Titolo

Valvola a griglia bilanciata per estrazione di vapore

Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l.
Firenze

TITOLO

Valvola a griglia bilanciata per l'estrazione di vapore

5

DESCRIZIONE

CAMPO TECNICO

[0001] L'argomento oggetto qui divulgato riguarda una valvola a griglia bilanciata per l'estrazione di vapore da una turbina a vapore multistadio.

STATO DELL'ARTE

10 [0002] Spesso, turbine a vapore sono usate per generare energia elettrica trasformando energia termica a vapore in energia meccanica (rotazione di turbina).

[0003] Turbine a vapore multistadio possono essere dotate di una valvola di estrazione tra una sezione di turbina ad alta pressione e una sezione di turbina
15 a bassa pressione al fine di estrarre vapore a una pressione desiderata dal ciclo di vapore. Il vapore estratto è usato principalmente per applicazioni diverse dalla rotazione di turbina; per esempio, può essere usato per trattare prodotti, ad esempio in una cartiera o in una fabbrica alimentare, o può essere usato come fluido di riscaldamento. È dunque desiderabile estrarre vapore a una
20 pressione desiderata, vantaggiosamente costante nel tempo sia per garantire un flusso di estrazione con caratteristiche desiderate sia per garantire l'efficienza di turbina.

[0004] Ciò può essere compiuto posizionando una valvola di estrazione tra due sezioni o stadi di turbina intermedi: un collettore di estrazione è posto a

monte della valvola di estrazione e la pressione di estrazione di vapore può essere regolata attraverso la valvola di estrazione. Tipicamente, una valvola di estrazione è una valvola di tipo a griglia includente una griglia fissa e una griglia rotante che cooperano al fine di definire un passaggio di flusso variabile
5 a seconda della posizione reciproca della griglia fissa e della griglia rotante. Variando il passaggio di flusso, la valvola di estrazione può regolare la pressione in corrispondenza della valvola di estrazione e quindi la pressione della corrente che è estratta attraverso il collettore di estrazione collegato a monte della valvola.

10 **[0005]** Occorre notare che la pressione di vapore a monte e a valle della valvola di estrazione è diversa. In particolare, la differenza di pressione di vapore a monte e a valle della valvola di estrazione aumenta con l'aumento del valore di flusso di massa di vapore che è estratto. La differenza di pressione attraverso la valvola di estrazione determina una forza assiale applicata sulla
15 superficie di valvola esposta al vapore ad alta pressione che spinge la griglia rotante contro la griglia fissa, aumentando la forza di contatto tra le due griglie, e quindi l'attrito tra di esse.

[0006] Per questo motivo, le valvole di estrazione note sono soggette a limiti di differenza di pressione attraverso di esse così che le due griglie possano
20 ancora ruotare l'una rispetto all'altra. Uno dei metodi noti per aumentare il limite per la differenza di pressione di valvola di estrazione è avere una camera di bilanciamento tra le griglie che è alimentata con vapore ad alta pressione al fine di separare localmente le due griglie e ridurre l'attrito tra di esse.

[0007] EP1970543B1 divulga un dispositivo per aggiustare la pressione di
25 estrazione di una turbina a vapore comprendente una griglia fissa e una griglia rotante, la griglia fissa comprendendo una scanalatura che agisce come una camera di bilanciamento quando è alimentata con vapore ad alta pressione spurgato da uno stadio collocato a monte di un ugello di estrazione di corrente

al fine di separare le griglie e ridurre le forze agenti sulle griglie.

[0008] Occorre notare che tale separazione locale delle griglie deriva da una forza localizzata in corrispondenza della camera di bilanciamento. Ciò determina un “effetto ombrello” sulla griglia rotante a causa del fatto che la
5 forza è applicata lontano dall’asse di rotazione di griglia, per esempio aumentando l’usura locale in corrispondenza della parte della griglia vicina all’asse di rotazione di griglia, ossia lontano dall’area di applicazione di forza, e una fuoriuscita vicino alla camera di bilanciamento, ossia vicino all’area di applicazione di forza. Inoltre, se la forza applicata è troppo alta, allora le
10 griglie non sono in grado di muoversi l’una rispetto all’altra a causa dell’attrito eccessivo in corrispondenza della parte della griglia vicina all’asse di rotazione di griglia.

[0009] Pertanto, le valvole di estrazione attualmente disponibili hanno limiti tecnici di differenze di pressione; in particolare, esse possono lavorare con
15 differenze di pressione fino a 10-15 bar.

SOMMARIO

[0010] La Richiedente ha compiuto test e analisi e ha compreso che sarebbe desiderabile avere valvole di estrazione, ossia valvole che consentano di controllare la quantità di flusso che è estratto dal flusso principale della turbina
20 a vapore, che possano funzionare anche con differenze di pressione maggiori, per esempio fino a 60 bar, in modo che, per esempio, il valore richiesto della pressione di estrazione possa essere aumentato (la pressione di estrazione è la pressione nella sezione della turbina a vapore dove è collocata la valvola di estrazione). In particolare, sarebbe desiderabile avere una valvola a griglia
25 bilanciata, che è un tipo di valvola di estrazione che può estrarre una quantità di flusso a una pressione di estrazione aumentata.

[0011] Secondo un aspetto, l’argomento oggetto qui divulgato riguarda una

- valvola a griglia bilanciata avente una prima camera di bilanciamento e una seconda camera di bilanciamento. Ciascuna tra la prima camera di bilanciamento e la seconda camera di bilanciamento è configurata per ricevere un fluido a pressione o pressioni sufficientemente alte. In una forma di
- 5 realizzazione, il fluido può essere vapore. Entrambe le camere sono accoppiate in modo fluidico tra loro tramite uno o più canali (o scanalature). Le camere di bilanciamento funzionano per abbassare la forza assiale sulla valvola dovuta alla pressione di estrazione. Le camere di bilanciamento sono disposte in corrispondenza di due distanze radiali diverse da un asse orizzontale centrale
- 10 della valvola al fine di ridurre la distorsione della valvola. In particolare, la distorsione della valvola può verificarsi come un “effetto ombrello”, in cui l’area di valvola vicina alla camera di bilanciamento è spinta lontano dal supporto della valvola a causa dell’alta pressione dentro alla camera di bilanciamento. Le forme di realizzazione della nuova valvola bilanciata,
- 15 inclusa l’apparecchiatura rotante accoppiata a essa, offrono svariati vantaggi, tra cui che l’uso della nuova valvola a griglia bilanciata qui descritta, mostrata e/o rivendicata può facilitare pressioni di picco inferiori su superfici di valvola interne, facilitando in tal modo il movimento della valvola tra le posizioni aperta e chiusa e riducendo l’usura dei componenti di valvola.
- 20 **[0012]** Secondo un altro aspetto, l’argomento oggetto qui divulgato riguarda una turbina a vapore dotata di una forma di realizzazione della nuova valvola a griglia bilanciata qui descritta, mostrata e/o rivendicata, in cui la valvola a griglia bilanciata ha almeno due camere di bilanciamento.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

- 25 **[0013]** Le forme di realizzazione dell’invenzione divulgate saranno apprezzate in modo più completo e molti dei loro rispettivi vantaggi saranno ottenuti prontamente grazie a una migliore comprensione delle stesse facendo riferimento alla seguente descrizione dettagliata considerata congiuntamente

ai disegni allegati, in cui:

Fig. 1 mostra una vista in sezione trasversale di un pezzo di apparecchiatura rotante, in particolare una turbina a vapore multistadio, dotata di una forma di realizzazione della valvola a griglia bilanciata;

- 5 Fig. 2 mostra una vista in sezione trasversale parziale della forma di realizzazione di una valvola a griglia bilanciata inclusa nella turbina di Fig. 1;

Fig. 3A mostra una prima vista laterale, in particolare una vista sul lato di supporto di valvola, della valvola a griglia bilanciata di Fig. 2;

- 10 Fig. 3B mostra una seconda vista laterale, in particolare una vista sul lato di corpo di valvola, della valvola a griglia bilanciata di Fig. 2;

Fig. 4 mostra una vista frontale, in particolare una vista sul lato di corpo di valvola, della valvola a griglia bilanciata di Fig. 2 parzialmente aperta; e

Fig. 5 mostra una vista schematica di un corpo di valvola della valvola a griglia bilanciata di Fig. 2.

15 **DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FORME DI REALIZZAZIONE**

- [0014] L'argomento oggetto qui divulgato riguarda una valvola a griglia bilanciata innovativa per una turbina a vapore multistadio. La valvola a griglia bilanciata è posizionata e accoppiata alla turbina a vapore in modo che il vapore fluente attraverso la turbina a vapore possa essere estratto a pressione
20 più alta rispetto alle valvole di estrazione note e allontanato dalla turbina a vapore. L'innovativa valvola a griglia bilanciata include, tra le altre cose, due camere di bilanciamento in corrispondenza di distanze radiali diverse da un asse centrale orizzontale della valvola. Ciascuna delle due camere di bilanciamento è configurata per ricevere un fluido estratto da un ultimo stadio
25 di una sezione ad alta pressione dell'apparecchiatura rotante. In una forma di realizzazione, l'apparecchiatura rotante è una turbina a vapore multistadio, e

il fluido è (o comprende) vapore ad alta pressione di almeno 60 bar. In particolare, le due camere di bilanciamento possono assumere la forma di due scanalature anulari e concentriche, aventi ciascuna due raggi diversi dall'asse centrale orizzontale della valvola.

- 5 **[0015]** Si farà ora riferimento nel dettaglio a forme di realizzazione della divulgazione, un esempio delle quali è illustrato nei disegni. Ciascun esempio è fornito a titolo esplicativo della divulgazione, non limitativo della divulgazione. Infatti, risulterà evidente ai tecnici del ramo che è possibile apportare varie modifiche e varianti alla presente divulgazione senza
10 discostarsi dalla portata o dallo spirito della divulgazione.

- [0016]** Facendo riferimento ora ai disegni, la Fig. 1 mostra schematicamente, per esempio e senza limitazione, un pezzo di apparecchiatura rotante indicata con il numero di riferimento 1000. In una forma di realizzazione, l'apparecchiatura rotante 1000 è una turbina a vapore multistadio. La turbina
15 a vapore multistadio 1000 è configurata per trattare un flusso di fluido (vapore) attraverso espansione di flusso ed estrarre potenza dall'espansione di flusso. La turbina a vapore multistadio 1000 è inoltre configurata per estrarre un flusso di fluido (vapore) uscente da uno stadio finale di una sezione ad alta pressione della turbina 1000 attraverso una valvola a griglia bilanciata 100 innovativa.

- 20 **[0017]** La turbina a vapore multistadio 1000 è dotata di una forma di realizzazione di una innovativa valvola a griglia bilanciata indicata generalmente con il numero di riferimento 100. La valvola a griglia bilanciata 100 è configurata per essere disposta tra due stadi intermedi della turbina a vapore multistadio 1000. Vantaggiosamente, la valvola a griglia bilanciata 100
25 è disposta tra una sezione di turbina ad alta pressione 800 e una sezione di turbina a bassa pressione 900, ciascuna sezione di turbina avendo almeno uno stadio, preferibilmente molteplici stadi in serie.

[0018] La valvola a griglia bilanciata 100 è configurata per estrarre vapore ad alta pressione; preferibilmente, la pressione di vapore estratto è sostanzialmente costante nel tempo. La turbina a vapore multistadio 1000 comprende una flangia 400 che è accoppiata in modo fluidico alla valvola a griglia bilanciata 100. In particolare, la flangia 400 è accoppiata in modo fluidico a una camera anulare 600 che accoppia l'ultimo stadio della sezione di turbina ad alta pressione 800 alla valvola a griglia bilanciata 100; in particolare, la camera anulare 600 è la sezione della turbina a vapore multistadio 1000 dove è estratto il flusso di vapore. La freccia grande in Fig. 1 in allontanamento dalla flangia 400 indica che, attraverso la flangia 400, la valvola a griglia bilanciata 100 può alimentare il vapore estratto a una o più unità esterne, per esempio collegando un collettore alla flangia 400.

[0019] La Fig. 2 mostra una vista in sezione trasversale parziale della turbina a vapore multistadio 1000 dotata di una forma di realizzazione innovativa di valvola a griglia bilanciata 100; in Fig. 2 sono mostrate solo la parte superiore della valvola 100 e una piccola porzione della sezione di turbina a bassa pressione 900; in particolare, il supporto di valvola è integrato con l'alloggiamento di statore della sezione di turbina.

[0020] Secondo questa forma di realizzazione, la valvola a griglia bilanciata 100 comprende un supporto di valvola 200 che è fissato alla turbina a vapore multistadio 1000 e un corpo di valvola 300 che è girevole rispetto al supporto di valvola 200 attorno a un asse R. Come risulterà evidente da quanto segue, il corpo di valvola 300 può essere ruotato per variare il flusso di vapore passante attraverso la valvola a griglia bilanciata 100. In particolare, ruotando il corpo di valvola 300, l'area di passaggio per il flusso di vapore della valvola a griglia bilanciata 1000 è ridotta; riducendo l'area di passaggio, il flusso di vapore attraverso la valvola è laminato e la quantità di flusso di vapore che è estratto dalla turbina a vapore multistadio 1000 è aumentata.

[0021] Il supporto di valvola 200 ha un primo lato 210 e un secondo lato 220; il primo lato 210 è configurato per essere esposto a un primo flusso del vapore lavorato dalla turbina a vapore multistadio 1000; il primo flusso è a una prima pressione, in modo che il primo lato 210 sia soggetto a una prima pressione.

5 [0022] Il corpo di valvola 300 ha un primo lato 310 e un secondo lato 320; il primo lato 310 è configurato per essere esposto a un secondo flusso del vapore lavorato dalla turbina a vapore multistadio 1000; il secondo flusso è a una seconda pressione, in modo che il primo lato 310 sia soggetto a una seconda pressione.

10 [0023] La seconda pressione è maggiore della prima pressione. In altre parole, il primo lato 210 del supporto di valvola 200 è disposto per essere accoppiato alla sezione di turbina a bassa pressione 900 della turbina a vapore multistadio 1000 e il primo lato 310 del corpo di valvola 300 è disposto per essere accoppiato alla sezione di turbina ad alta pressione 800 della turbina a vapore
15 multistadio 1000.

[0024] Quindi, il secondo lato 220 del supporto di valvola 200 è rivolto verso, e/o è posizionato in prossimità di, il secondo lato 320 del corpo di valvola 300.

[0025] Con riferimento non limitativo alla Fig. 3 A e alla Fig. 3B, sono mostrate rispettivamente una prima vista laterale, in particolare una vista sul
20 lato di supporto di valvola 200, della valvola a griglia bilanciata 100 e una seconda vista laterale, in particolare una vista sul lato di corpo di valvola 300, della valvola a griglia bilanciata 100. Il supporto di valvola 200 è mostrato a titolo di esempio, come supporto di valvola fisso sagomato ad anello; e il corpo di valvola 300 è mostrato a titolo di esempio come corpo di valvola girevole
25 sagomato ad anello; il supporto di valvola sagomato ad anello 200 e il corpo di valvola sagomato ad anello 300 hanno un asse orizzontale centrale R comune attorno a cui sono formati il supporto di valvola 200 e il corpo di

valvola 300.

[0026] Come mostrato in Fig. 3B, Fig. 4 e Fig. 5, il supporto di valvola 200 e il corpo di valvola 300 hanno aperture 250, 350 che sono configurate per definire un passaggio di flusso regolabile per il flusso di fluido, ad esempio il flusso di vapore. In particolare, il passaggio di flusso regolabile è una funzione dell'angolo di rotazione relativo X tra il supporto di valvola 200 e il corpo di valvola 300; con riferimento non limitativo alla Fig. 4, l'angolo di rotazione relativo X è misurato rispetto a una direzione verticale arbitraria del supporto di valvola 200 (si veda per esempio la linea tratteggiata verticale da cui ha origine la freccia X) e una nuova direzione ottenuta dopo aver ruotato il corpo di valvola 300 rispetto al supporto di valvola 200 di un angolo X (si veda per esempio la linea obliqua tratteggiata dove termina la freccia X). In altre parole, la freccia X è l'angolo di rotazione relativo X del corpo di valvola 300 rispetto alla direzione verticale arbitraria del supporto di valvola 200. Vantaggiosamente, le aperture 250 sul supporto di valvola 200 corrispondono alle aperture 350 sul corpo di valvola 300, in modo che vi sia almeno un angolo di rotazione in cui le aperture 350 sono completamente sovrapposte alle aperture 250; secondo alcuni angoli di rotazione, invece, le aperture 350 sono parzialmente sovrapposte alle aperture 250; infine, secondo almeno un angolo di rotazione, le aperture 350 non sono affatto sovrapposte alle aperture 250.

[0027] Per regolare il flusso di vapore che passa attraverso la valvola a griglia bilanciata 100 e quindi la pressione del vapore estratto attraverso la flangia 400, il corpo di valvola 300 può essere ruotato, manualmente o automaticamente tramite un attuatore, rispetto al supporto di valvola 200, variando l'angolo di rotazione relativo X e pertanto il passaggio di flusso regolabile definito dalle aperture 250 e 350. Vantaggiosamente, il corpo di valvola 300 è accoppiato meccanicamente a un attuatore, in particolare un attuatore lineare che converte moto lineare in moto rotatorio. Come mostrato

in Fig. 3B e in Fig. 4, il corpo di valvola 300 comprende un dispositivo di collegamento 330, quale una staffa meccanica, che è accoppiato all'attuatore lineare e trasmette il moto dall'attuatore lineare al corpo di valvola 300, al fine di ruotare il corpo di valvola 300. In particolare, il corpo di valvola 300 può essere ruotato nel corso dell'installazione e/o durante il funzionamento. Più in particolare, durante il funzionamento, il corpo di valvola 300 può essere ruotato una o più volte: per esempio, il corpo di valvola 300 può eseguire una rotazione lenta continua al fine di completare una corsa completa dell'angolo di rotazione relativo X una volta al giorno (la corsa completa può essere di circa 10° e in ogni caso dipende dal numero di aperture 250, 350 usate), o può eseguire una rotazione rapida, per esempio tre piccole rotazioni (inferiori a 1°) all'ora.

[0028] Secondo una forma di realizzazione non limitativa, come rappresentato in particolare in Fig. 5, il corpo di valvola girevole 300 comprende una prima scanalatura 360 e una seconda scanalatura 380 disposte in corrispondenza del secondo lato 320 del corpo di valvola 300. Occorre notare che la prima scanalatura 360 è disposta a una prima distanza radiale "r1" dall'asse R e la seconda scanalatura 380 è disposta a una seconda distanza radiale "r2" dall'asse R, la prima distanza radiale "r1" essendo maggiore della seconda distanza radiale "r2".

[0029] Vantaggiosamente, la prima scanalatura 360 e la seconda scanalatura 380 sono scanalature anulari disposte attorno all'asse orizzontale centrale R; in particolare, la prima scanalatura 360 e la seconda scanalatura 380 definiscono un primo cerchio (avente raggio "r1") e un secondo cerchio (avente raggio "r2") che circondano l'asse R. Vantaggiosamente, la prima scanalatura 360 e la seconda scanalatura 380 hanno la stessa larghezza (definita rispetto alla direzione radiale) e la stessa profondità (definita rispetto alla direzione assiale).

[0030] Più vantaggiosamente, le aperture 350 del corpo di valvola 300 sono disposte tra la prima scanalatura 360 e la seconda scanalatura 380; in altre parole, i centri delle aperture 350 del corpo di valvola 300 sono disposti in corrispondenza di una terza distanza radiale dall'asse R, la terza distanza radiale essendo maggiore della seconda distanza radiale "r2" ma minore della prima distanza radiale "r1". Vantaggiosamente, le aperture 250 del supporto di valvola 200 sono disposte in corrispondenza della stessa terza distanza radiale dall'asse R delle aperture 350 del corpo di valvola 300 e possono avere la stessa sagoma.

10 [0031] Con riferimento non limitativo alla Fig. 2, la prima scanalatura 360 e la seconda scanalatura 380 sono configurate per creare una prima camera di bilanciamento 460 e una seconda camera di bilanciamento 480 quando il corpo di valvola 300 è accoppiato al supporto di valvola 200.

[0032] La prima scanalatura 360 è configurata per ricevere vapore a una terza pressione, in modo che la prima camera di bilanciamento 460 sia soggetta a una terza pressione; la terza pressione è maggiore della seconda pressione (ossia la pressione a monte della valvola). La seconda scanalatura 380 è configurata per ricevere vapore a una quarta pressione, in modo che la seconda camera di bilanciamento 480 sia soggetta a una quarta pressione; la quarta
20 pressione è maggiore della seconda pressione (ossia la pressione a monte della valvola).

[0032] Secondo, ma senza limitazione, la forma di realizzazione, come rappresentato in Fig. 5, la valvola 100, in particolare il corpo di valvola 300, comprende inoltre un canale interno 370 che accoppia in modo fluidico la
25 prima scanalatura 360 e la seconda scanalatura 380; vantaggiosamente, in questo caso, la terza pressione è uguale o sostanzialmente uguale alla quarta pressione. In particolare, la prima scanalatura 360 è configurata per ricevere vapore a una terza pressione, il vapore fluisce attraverso il canale interno 370

ed è alimentato alla seconda scanalatura 380. Occorre notare che, se nessuna perdita di pressione è causata dal flusso attraverso il canale interno 370, il vapore ricevuto dalla seconda scanalatura 380 (ossia nella seconda camera 480) è alla stessa terza pressione del vapore ricevuto dalla prima scanalatura 360 (ossia nella prima camera 460).

[0033] Secondo la configurazione descritta sopra, quando la prima scanalatura 360 e la seconda scanalatura 380 ricevono il vapore, la valvola a griglia bilanciata 100 ha sostanzialmente due forze uguali sopra e sotto le aperture 350 del corpo di valvola 300 (in cui “sopra” e “sotto” sono definiti rispetto allo sviluppo delle aperture 350 in direzione radiale).

[0034] Secondo alcune forme di realizzazione alternative, la prima scanalatura e la seconda scanalatura sono collocate sul supporto di valvola, nonché sul canale interno, e sono configurate per creare una prima camera di bilanciamento e una seconda camera di bilanciamento quando il corpo di valvola è accoppiato al supporto di valvola. Secondo alcune altre forme di realizzazione alternative, la prima scanalatura è collocata sul supporto di valvola o sul corpo di valvola e, al contrario, la seconda scanalatura è collocata sul corpo di valvola o sul supporto di valvola.

[0035] Con riferimento non limitativo alla Fig. 1, la turbina a vapore multistadio 1000 comprende inoltre un condotto 500; il condotto 500 ha una prima estremità disposta per essere accoppiata in modo fluidico a uno stadio della turbina a vapore multistadio 1000 collocato a monte della valvola a griglia bilanciata 100, in particolare a uno stadio ad alta pressione della sezione di turbina ad alta pressione 800.

[0036] Il condotto 500 ha una seconda estremità disposta per essere accoppiata in modo fluidico alla valvola a griglia bilanciata 100, in particolare a una flangia 520; vantaggiosamente, la flangia 520 è dotata di una sigillatura

adatta a impedire fuoriuscite di vapore; la flangia 520 è accoppiata in modo fluidico alla prima scanalatura 360. Vantaggiosamente, il condotto 500 è disposto per alimentare il vapore alla prima scanalatura 360 alla terza pressione, per esempio alla pressione dello stadio ad alta pressione della
5 sezione di turbina ad alta pressione 800 in cui la prima estremità è accoppiata.

[0037] Vantaggiosamente, il condotto 500 è dotato di una valvola 510, in particolare una valvola di regolazione, al fine di regolare il vapore che fluisce attraverso il condotto 500 e che è alimentato alla valvola a griglia bilanciata 100.

10 **[0038]** Durante il funzionamento, con riferimento alle figure 1 e 2, un fluido quale il vapore entra in un ingresso dell'apparecchiatura rotante 1000, che può essere una turbina a vapore multistadio, è espanso attraverso l'apparecchiatura rotante 1000, in particolare attraverso le pale dell'apparecchiatura, ed esce da un'uscita dell'apparecchiatura rotante 1000. Il vapore che fluisce attraverso
15 l'apparecchiatura rotante 1000 è estratto da una sezione intermedia dell'apparecchiatura attraverso la valvola a griglia bilanciata 100. La valvola 100 ha aperture 250, 350 in cui parte del vapore può fluire per continuare l'espansione di vapore e una camera anulare 600, a monte della valvola 100, da cui parte del vapore è estratto. La valvola a griglia bilanciata 100 ha
20 scanalature 360, 380 dove parte del vapore fluente a monte della valvola 100, preferibilmente prelevato dall'ingresso dell'apparecchiatura rotante 1000 o nelle vicinanze, può essere iniettata. In particolare, vi è una valvola 510 che regola il vapore alimentato alle scanalature 360, 380 della valvola 100. Preferibilmente, il vapore è alimentato alle scanalature 360, 380 solo quando
25 il corpo di valvola 300 è ruotato rispetto al supporto di valvola 200, al fine di ridurre l'attrito tra di essi. Più preferibilmente, la valvola 510 consente di alimentare vapore alle scanalature 360, 380 quando è attivata da un attuatore che riceve segnali di controllo digitali o quando è attivata manualmente.

[0039] Occorre notare che in alcune forme di realizzazione, la turbina a vapore multistadio 1000 può comprendere un primo condotto accoppiato in modo fluidico alla prima scanalatura 360 e a un primo stadio ad alta pressione della sezione ad alta pressione 800 della turbina a vapore multistadio 1000 e
5 un secondo condotto accoppiato in modo fluidico alla seconda scanalatura 380 e a un secondo stadio ad alta pressione della sezione ad alta pressione 800 della turbina a vapore multistadio 1000; il primo condotto è disposto per alimentare il vapore alla prima scanalatura 360 alla terza pressione, in particolare alla pressione del primo stadio ad alta pressione; il secondo condotto è disposto per
10 alimentare il vapore alla seconda scanalatura 380 alla quarta pressione, in particolare alla pressione del secondo stadio ad alta pressione.

[0040] Occorre anche notare che il primo stadio ad alta pressione e il secondo stadio ad alta pressione possono non corrispondere al primo stadio ad alta pressione e al secondo stadio ad alta pressione che sono collocati direttamente
15 a valle dell'ingresso della sezione ad alta pressione 800 della turbina a vapore multistadio 1000.

RIVENDICAZIONI

1. Valvola a griglia bilanciata (100) per l'estrazione di vapore da una turbina a vapore multistadio (1000), in cui la turbina a vapore multistadio (1000) è configurata per trattare un flusso di vapore e in cui la valvola a griglia bilanciata (100) è configurata per essere disposta tra due stadi intermedi della turbina a vapore multistadio (1000), la valvola comprendendo:
- un supporto di valvola (200) avente un primo lato (210) e un secondo lato (220), il primo lato (210) essendo configurato per essere esposto al vapore a una prima pressione, in cui il supporto di valvola (200) è fisso e sagomato ad anello;
 - un corpo di valvola (300) avente un primo lato (310) e un secondo lato (320), il primo lato (310) essendo configurato per essere esposto al vapore a una seconda pressione, in cui il corpo di valvola (300) è girevole e sagomato ad anello;
- in cui la seconda pressione è maggiore della prima pressione,
in cui il supporto di valvola (200) e il corpo di valvola (300) sono accoppiati meccanicamente e il secondo lato (220) del supporto di valvola (200) è rivolto verso il secondo lato (320) del corpo di valvola (300),
in cui il corpo di valvola (300) è girevole rispetto al supporto di valvola (200) attorno a un asse (R),
in cui il supporto di valvola (200) e il corpo di valvola (300) hanno aperture (250, 350), dette aperture (250, 350) essendo configurate per definire un passaggio di flusso aggiustabile in funzione di un angolo di rotazione relativo tra il supporto di valvola (200) e il corpo di valvola (300),
in cui il supporto di valvola (200) e/o il corpo di valvola (300) comprendono una prima scanalatura (360) e una seconda scanalatura (380), in cui la prima scanalatura (360) e la seconda scanalatura (380) sono disposte in corrispondenza del secondo lato (320) del corpo di valvola (300) e/o in corrispondenza del secondo lato (220) del supporto di valvola (200), in cui la

prima scanalatura (360) e la seconda scanalatura (380) sono configurate per creare rispettivamente una prima camera di bilanciamento (460) e una seconda camera di bilanciamento (480) tra il supporto di valvola (200) e il corpo di valvola (300),

- 5 in cui la prima scanalatura (360) ha una prima distanza radiale (r_1) dall'asse (R) e la seconda scanalatura (380) ha una seconda distanza radiale (r_2) dall'asse (R), la prima distanza radiale (r_1) essendo maggiore della seconda distanza radiale (r_2),

in cui la prima scanalatura (360) è configurata per ricevere il vapore a una terza
10 pressione,

in cui la seconda scanalatura (380) è configurata per ricevere il vapore a una quarta pressione,

in cui la terza pressione è maggiore della seconda pressione, e

in cui la quarta pressione è maggiore della seconda pressione.

- 15 2. Valvola a griglia bilanciata (100) della rivendicazione 1, in cui la terza pressione è sostanzialmente uguale alla quarta pressione.

3. Valvola a griglia bilanciata (100) della rivendicazione 1 o 2, in cui la prima scanalatura (360) e la seconda scanalatura (380) sono scanalature anulari circondanti l'asse (R).

- 20 4. Valvola a griglia bilanciata (100) di qualsiasi rivendicazione precedente, in cui le aperture (250, 350) del supporto di valvola (200) e/o del corpo di valvola (300) sono disposte tra la prima scanalatura (360) e la seconda scanalatura (380).

5. Valvola a griglia bilanciata (100) di qualsiasi rivendicazione
25 precedente, in cui il supporto di valvola (200) e/o il corpo di valvola (300) comprendono inoltre almeno un canale interno (370) accoppiante in modo fluidico la prima scanalatura (360) alla seconda scanalatura (380).

6. Valvola a griglia bilanciata (100) della rivendicazione 5, in cui l'almeno un canale interno (370) è disposto tra due aperture adiacenti (250, 350) del
30 supporto di valvola (200) e/o del corpo di valvola (300).

7. Valvola a griglia bilanciata (100) di qualsiasi rivendicazione precedente, comprendente inoltre almeno un condotto (500), il condotto (500) essendo accoppiato in modo fluidico alla prima scanalatura (360) e/o alla seconda scanalatura (380) e configurato per alimentare il vapore alla terza
5 pressione e/o alla quarta pressione.
8. Valvola a griglia bilanciata (100) della rivendicazione 7, in cui il condotto (500) è configurato per essere accoppiato in modo fluidico a uno stadio della turbina a vapore multistadio (1000) collocato a monte della valvola a griglia bilanciata (100).
- 10 9. Valvola a griglia bilanciata (100) della rivendicazione 7 o 8, in cui il condotto (500) è dotato di una valvola (510), in particolare una valvola di regolazione.
10. Turbina a vapore multistadio (1000) comprendente una valvola a griglia bilanciata secondo qualsiasi rivendicazione da 1 a 9, in cui la valvola a griglia
15 bilanciata è disposta tra due stadi intermedi della turbina a vapore multistadio (1000).
11. Turbina a vapore multistadio (1000) della rivendicazione 10, comprendente inoltre almeno un condotto (500), il condotto (500) essendo accoppiato in modo fluidico in corrispondenza di una prima estremità a uno
20 stadio della turbina a vapore multistadio (1000) collocato a monte della valvola a griglia bilanciata (100), e in corrispondenza di una seconda estremità alla prima scanalatura (360) e/o alla seconda scanalatura (380), ed essendo configurato per alimentare il vapore alla terza pressione e/o alla quarta pressione alla valvola a griglia bilanciata (100).
- 25 12. Valvola a griglia bilanciata (100) della rivendicazione 11, in cui il condotto (500) è dotato di una valvola (510), in particolare una valvola di regolazione.

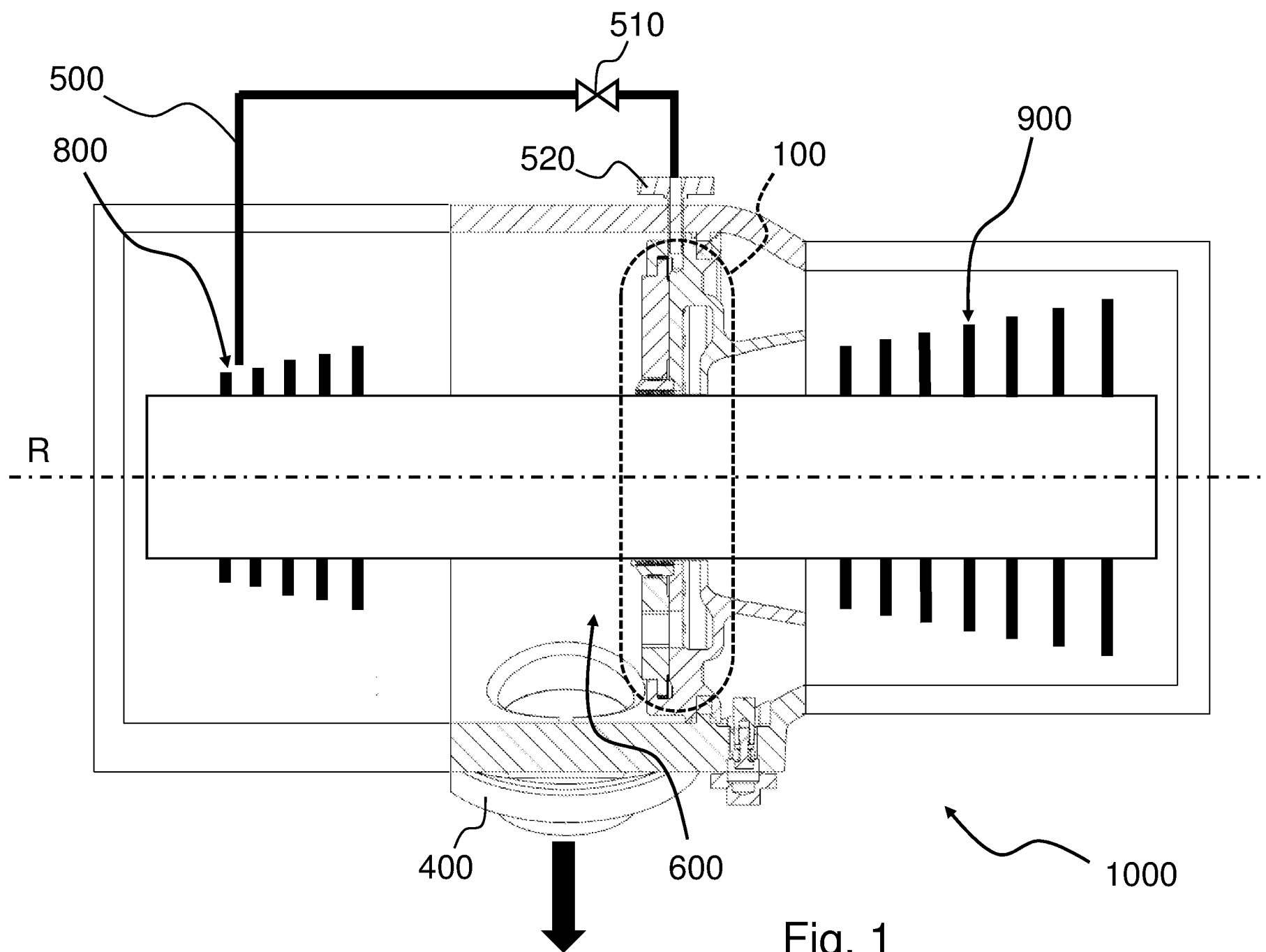


Fig. 1

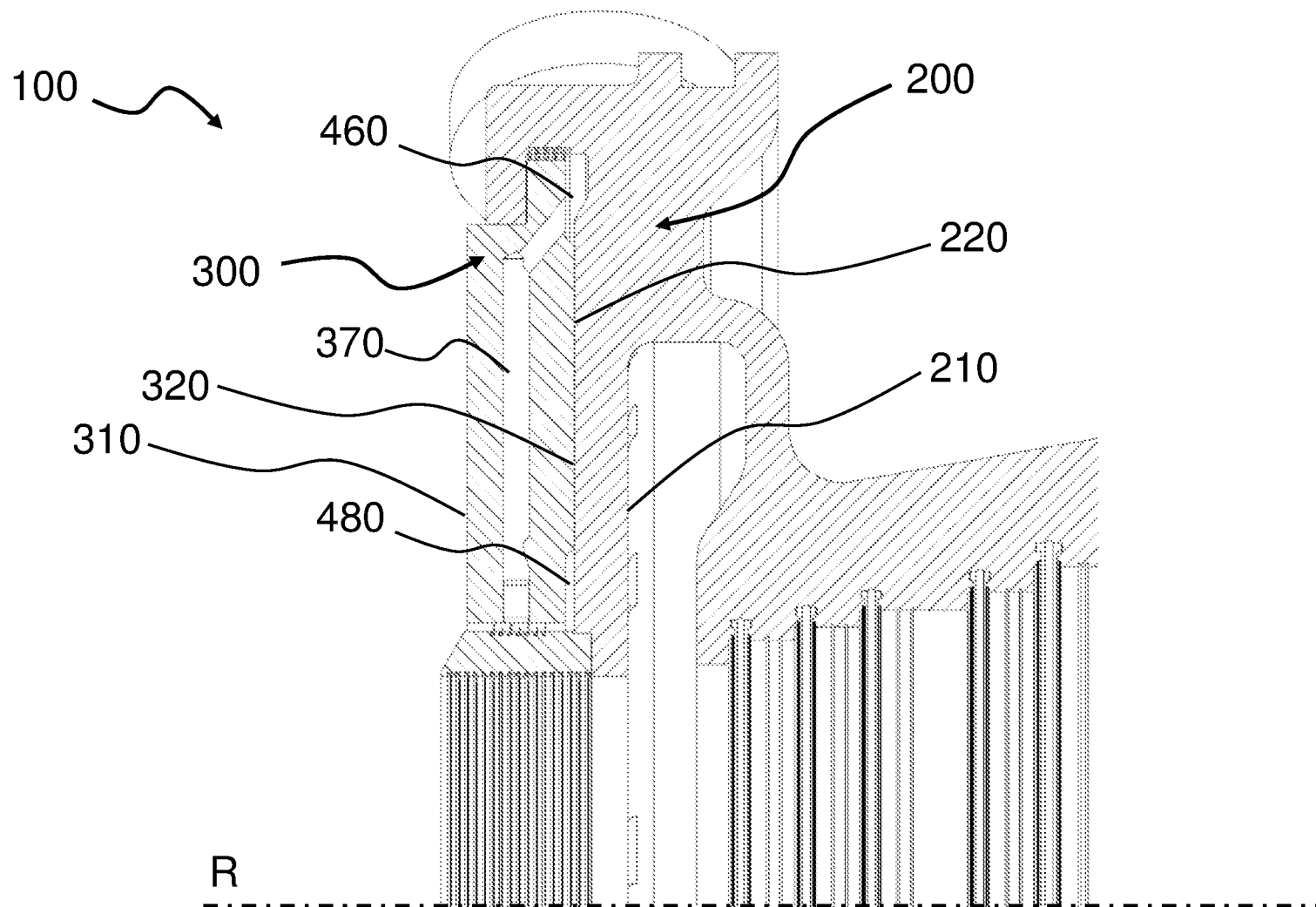


Fig. 2

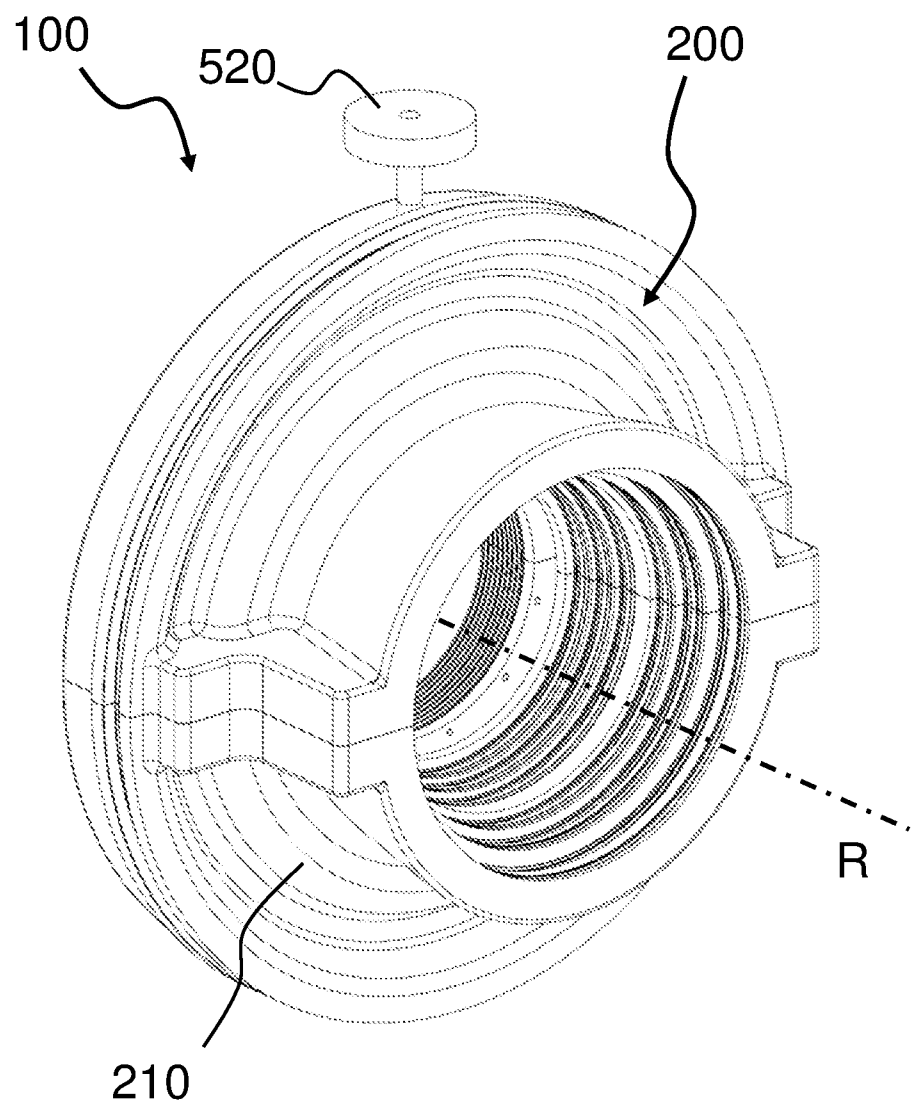


Fig. 3A

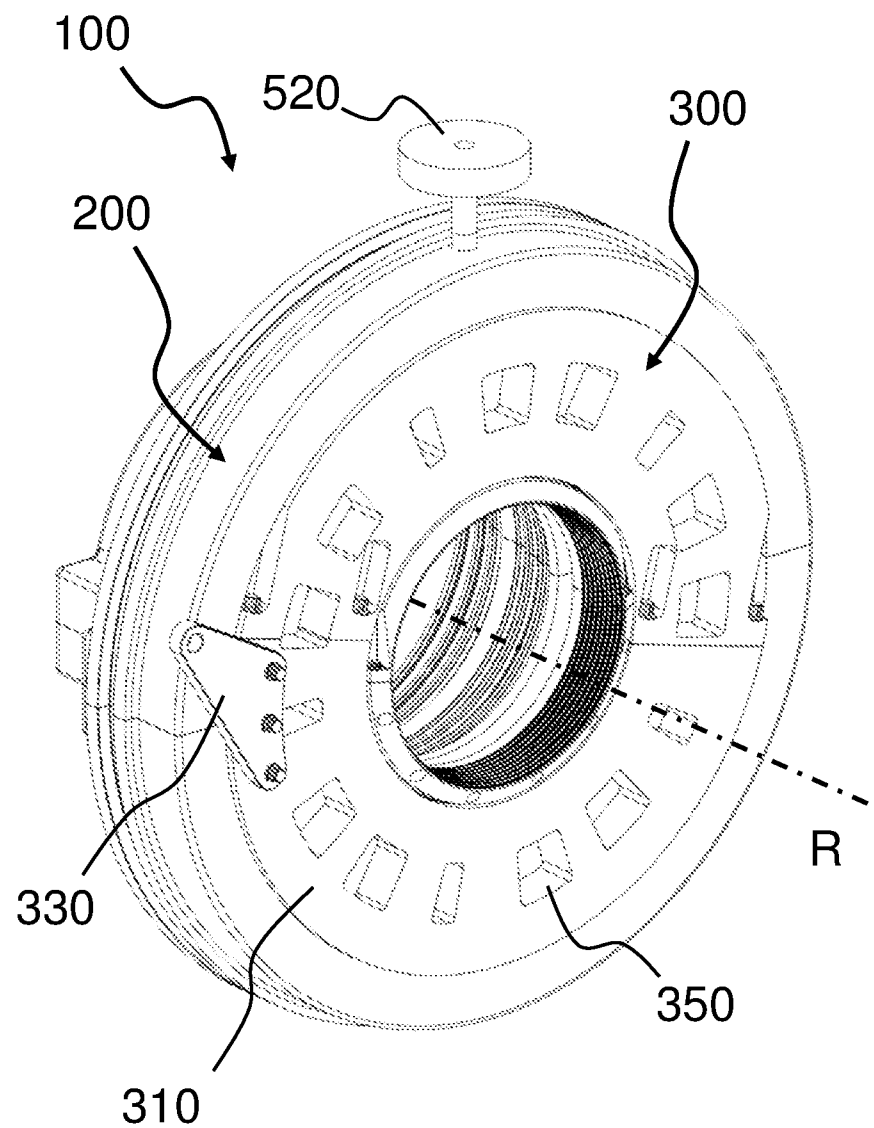


Fig. 3B

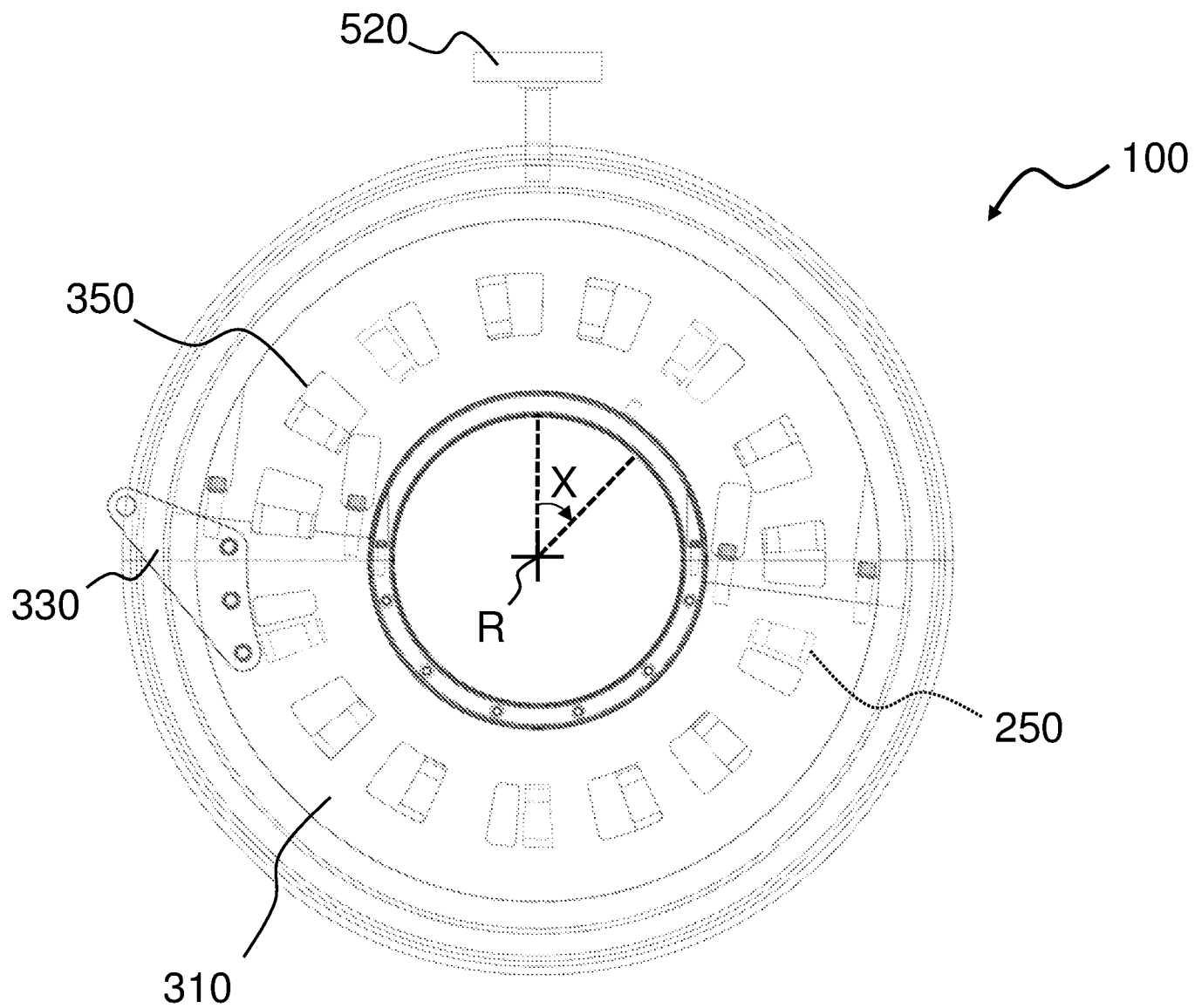


Fig. 4

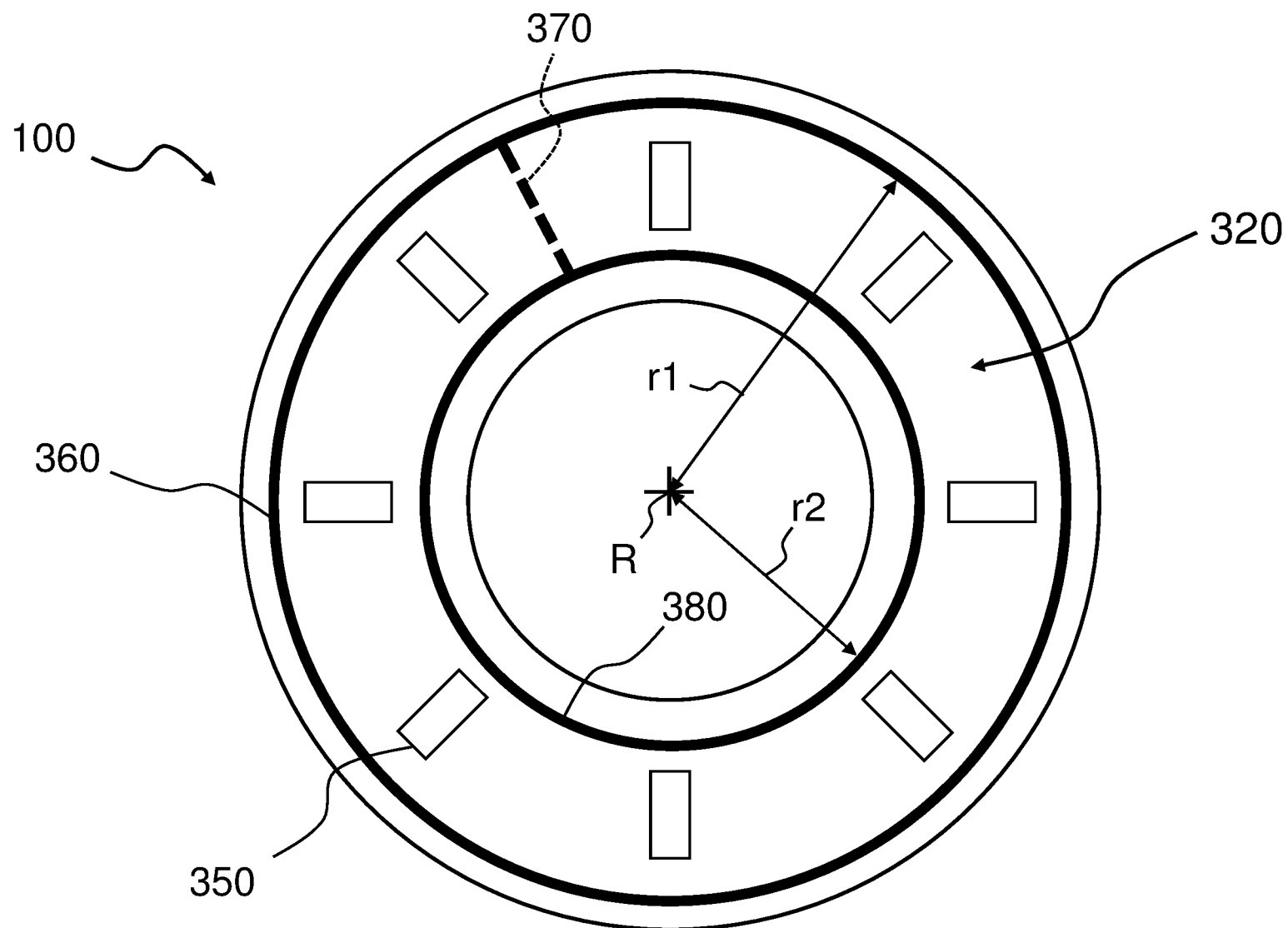


Fig. 5