



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102001900952492
Data Deposito	28/08/2001
Data Pubblicazione	28/02/2003

Priorità	10042317.5
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	D		

Titolo

TURBINA A VAPORE E METODO PER L'IMMISSIONE DEL VAPORE DI BY-PASS.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo :

"Turbina a vapore e metodo per l'immissione del vapore

di by-pass"

0149 290

della società: ALSTOM POWER N.V., nazionalità: Paesi

Bassi, Hullenbergweg 393-395, NL-1101 CS Amsterdam

(Paesi Bassi).

Inventori designati: Alexander Dr.-Ing. TREMMEL, Patrik

Dipl.-Ing. WELZ.

Depositata il: 28 AGO. 2001 TO 2001A 000833

DESCRIZIONE

L'invenzione concerne una turbina a vapore, la quale è prevista particolarmente per un processo combinato di centrale elettrica con turbine a gas ed a vapore, con almeno una disposizione valvolare per la immissione regolata di vapore fresco nella turbina a vapore, in cui la disposizione valvolare presenta una valvola a chiusura rapida, come pure almeno una valvola di regolazione del vapore fresco associata alla valvola a chiusura rapida, e con un by-pass per vapore fresco, il quale immette vapore fresco come così detto vapore di by-pass per mezzo di almeno un condotto di by-pass e per mezzo d'un organo d'arrivo di by-pass associato a ciascun condotto di by-pass, nella zona di alta pressione della turbina a gas.

Inoltre, l'invenzione concerne un metodo per l'immissione

sione di vapore di by-pass nella turbina a vapore.

Nella tecnica delle centrali elettriche si possono distinguere tipi di centrali elettriche secondo il tipo della generazione di corrente, oppure secondo il loro campo di applicazione. Un tipo di centrali elettriche è la centrale elettrica industriale, la quale genera corrente soltanto come sottoprodotto, mentre il suo prodotto di energia più importante è energia di riscaldamento oppure vapore di processo per processi metodotecnici o chimici.

Esempi di tipi di centrali elettriche per la produzione di corrente commerciale sono la centrale a turbine a vapore oppure la centrale a turbine a gas.

Una combinazione di processi, cioè di un processo di turbine a vapore con un processo di turbine a gas porta ad un così detto processo combinato, in cui almeno una turbina a gas viene collegata con una turbina a vapore per un processo comune, in cui i rendimenti ottenibili della generazione di corrente sono comparabilmente alti. Una siffatta centrale elettrica a turbine a gas e turbine a vapore è anche denominata centrale elettrica combinata.

Un inconveniente delle centrali combinate è il fatto che la quantità di corrente generabile complessivamente dipende fortemente dalle turbine a gas. Turbine a gas

sono prodotti standardizzati, la cui potenza ovvero generazione di corrente dipende in misura significativa dalle condizioni ambientali, in particolare dalle temperature ambientali. Anche includendo il processo di turbine a vapore annesso in serie, così si produce soltanto una quantità di corrente, la quale per esempio nei mesi estivi ammonta solo all'80 % della quantità di corrente che viene prodotta nei mesi invernali.

Talvolta però esiste l'esigenza che anche nei mesi estivi venga generata una quantità di corrente superiore rispetto a quanto il processo combinato può fornire, per esempio se in questo periodo di tempo insorge un maggiore consumo di corrente attraverso l'allacciamento aggiuntivo di condizionatori d'aria. Per coprire questo fabbisogno di corrente maggiore sono note centrali combinate con focolare supplementare. Un generatore di vapore, in centrali combinate denominato anche caldaia a calore di ricupero, allora viene alimentato non solo con gas combusti caldi delle turbine a gas, ma anche con una immissione di energia supplementare attraverso la combustione di un combustibile fossile. Così, la caldaia a calore di ricupero può produrre una quantità di valore corrispondentemente maggiore come così detto vapore fresco ed in più raggiungere una pressione di vapore fresco superiore. La resa della turbina a vapore aumenta corris

pondentemente, tuttavia la progettazione della caldaia a calore di recupero, dei condotti di vapore fresco e di altri componenti del percorso del vapore fresco deve avere luogo secondo questo stato di vapore fresco comparabilmente raro, ma massimale.

Così, la progettazione avviene per condizioni insolite ed implica, nel così detto caso di carico del 100 %, unitamente a valori comparabilmente bassi della pressione del vapore fresco, un rendimento peggiorato della centrale elettrica combinata. Oltre a ciò, la centrale combinata è equipaggiata con componenti al confronto di grandi dimensioni, vale a dire più costosi.

Partendo da questo stato della tecnica, il problema dell'invenzione consiste nell'indicare una turbina a vapore, la quale presenti un rendimento superiore con dispendio tecnico comparabilmente basso. Inoltre, l'invenzione intende indicare un metodo per l'immissione di vapore di by-pass nella turbina a vapore.

Secondo l'invenzione, il problema è risolto attraverso la turbina a vapore con le caratteristiche indicate nella rivendicazione 1 ed attraverso il metodo con le caratteristiche indicate nella rivendicazione 10. Ulteriori perfezionamenti e conformazioni dell'oggetto dell'invenzione risultano dalle rivendicazioni subordinate.

La turbina a vapore secondo l'invenzione comprende

una valvola a chiusura rapida, alla quale sono associate almeno una valvola di regolazione del vapore fresco, come pure almeno una valvola regolatrice di by-pass.

Così si ottiene che attraverso la valvola a chiusura rapida è convogliata una grande quantità di vapore fresco. In tale modo, la pressione del vapore fresco nel generatore di vapore è tenuta al valore di pressione d'origine, sicchè una progettazione del generatore di vapore ad una pressione superiore può essere vantaggiosamente omessa.

Nella realizzazione secondo l'invenzione è anche omessa una valvola a chiusura rapida di by-pass separata, la quale altrimenti deve precedere per motivi di sicurezza ogni valvola regolatrice di by-pass. La funzione di sicurezza è garantita dalla valvola a chiusura rapida per entrambe le valvole di regolazione, cioè la valvola di regolazione del vapore fresco e la valvola di regolazione del by-pass.

Con adattamenti tecnici al confronto bassi, per esempio della dimensione della valvola a chiusura rapida, si ottiene così un considerevole incremento di resa della turbina a vapore, per esempio del 50 %, al quale scopo però adattamenti causati da pressione, tecnicamente dispendiosi, come per esempio pareti di spessore maggiore di tubi o scatole, cambio di materiale per adottare acciai di valore superiore o adattamenti di disegno della turbina a vapore non sono richiesti.

Un ulteriore vantaggio risiede nel comportamento di regolazione migliorato della turbina a vapore. Valvole regolatrici del vapore fresco e valvola regolatrici di by-pass per costruzione non sono perfettamente a tenuta di vapore. Nella turbina a vapore secondo l'invenzione, durante il funzionamento la valvola regolatrice di by-pass è sempre alimentata con vapore fresco, perchè la valvola a chiusura rapida comune è aperta. A causa della insufficiente tenuta della valvola di by-pass, dovuta a motivi di costruzione, il condotto di by-pass è sempre percorso da una corrente di vapore di by-pass scarsa. Un drenaggio continuo del condotto di by-pass altrimenti consueto così è evitato. Inoltre, così il condotto di by-pass è permanentemente riscaldato. Ciò è vantaggioso per il fatto che è eliminata la consueta fase di preriscaldamento del condotto di by-pass e, se richiesto, il condotto può essere messo immediatamente in funzione, cioè subito dopo un'accensione del focolare supplementare della caldaia a calore di recupero, ed inoltre per il fatto della conseguente maggiore produzione di vapore. La turbina a vapore ha così un tempo di regolazione vantaggiosamente abbreviato unitamente ad una resa di potenza immediata.

Una conformazione vantaggiosa di una turbina a vapore è ottenuta quando la valvola regolatrice di by-pass alme

no unica è disposta insieme con la valvola a chiusura rapida ed alla valvola regolatrice di vapore fresco almeno unica in una scatola valvolare comune. Con questa realizzazione si ottiene una disposizione di turbina a vapore ottimamente compatta e perciò di minore ingombro.

In una conformazione preferita della turbina a vapore secondo l'invenzione, l'organo d'arrivo di by-pass almeno unico è disposto nella zona di alta pressione della turbina a vapore, per esempio vista in direzione della forza di gravità dal basso, in modo che uno smontaggio dell'organo d'arrivo di by-pass nel caso di uno smontaggio della parte superiore della carcassa esterna della turbina a vapore, particolarmente a scopi di manutenzione, è evitato. La metà superiore della turbina a vapore secondo l'invenzione, vista in direzione della forza di gravità, pertanto è liberamente accessibile, ad esempio per interventi di manutenzione, per la cui esecuzione è di particolare vantaggio, quando la carcassa esterna superiore può essere smontata nel modo quanto più semplice è possibile.

In una turbina a vapore realizzata secondo l'invenzione, una zona di entrata di by-pass, in cui l'organo d'arrivo di by-pass immette vapore di by-pass nella zona di alta pressione della turbina a vapore, è di libera scelta in direzione assiale tra due file di pale adiacenti

della turbina.

In questo modo, la capacità di assorbimento desiderata della turbina a vapore può essere concepita e realizzata in modo particolarmente semplice.

Una distribuzione vantaggiosamente uniforme del vapore di by-pass sulla periferia della turbina a vapore è ottenuta attraverso un vano anulare toroidale.

Il vano anulare toroidale presenta da un lato un elemento di profilo a forma di U come delimitazione del diametro esterno del vano anulare toroidale. I fianchi dell'elemento di profilo a forma di U formano almeno in parte la sua delimitazione assiale bilaterale. Dall'altro lato la scatola interna della turbina a vapore forma, attraverso un'appropriata configurazione, la delimitazione del diametro interno del vano anulare toroidale. Così pure nuovamente la delimitazione assiale bilaterale è formata almeno in parte da una appropriata conformazione della scatola interna. In questo modo, il vano anulare toroidale è realizzato con elementi strutturali di numero vantaggiosamente basso e di forma semplice.

Oltre a ciò, l'elemento di profilo a forma di U, sfruttando la pressione del vapore di by-pass al confronto alta nel vano anulare toroidale, ha un effetto di autotenua rispetto al vapore già parzialmente in espansione in un canale delle pale in corrispondenza della zona di entrata di by-pass della turbina a vapore. Una dispendiosa

costruzione di messa a tenuta è evitata.

Un ulteriore vantaggio della turbina a vapore realizzata secondo l'invenzione sussiste quando la scatola interna nella zona di entrata di by-pass presenta incavi in qualità di collegamento tra il vano anulare toroidale ed il canale delle pale, i quali sono disposti e formati in modo che in corrispondenza della zona di entrata di by-pass nella turbina a vapore è raggiunta una miscela omogenea di vapore di by-pass proveniente dal vano anulare e del vapore già parzialmente in espansione nel canale delle pale. La miscela omogenea desiderata di vapore di by-pass e vapore parzialmente espanso è ottenuta in questo modo con mezzi tecnici particolarmente semplici.

Secondo l'invenzione, nel metodo per l'immissione di vapore di by-pass on una turbina a vapore, dapprima il vapore fresco è convogliato attraverso una valvola a chiusura rapida e successivamente il vapore fresco è alimentato in parte attraverso almeno una valvola regolatrice di vapore fresco alla zona di entrata della turbina. In aggiunta, il vapore fresco può essere alimentato, come così detto vapore di by-pass, attraverso almeno una valvola regolatrice di by-pass ad una zona di entrata di by-pass nel campo di alta pressione della turbina a vapore.

La conduzione della corrente di vapore alla turbina a vapore è vantaggiosamente semplificata, poichè a valle di una valvola a chiusura rapida il vapore fresco si dirama

in vapore di by-pass e vapore fresco. Una valvola di sicurezza supplementare, cioè una valvola a chiusura rapida di by-pass, è convenientemente omessa. .

Inoltre la conduzione delle tubazioni di vapore è vantaggiosamente semplificata ed ora è possibile di eseguire la progettazione della disposizione della turbina a vapore più compatta.

Complessivamente è migliorato il rendimento del by-pass, perchè è omessa una componente altrimenti causa di resistenza al flusso, cioè la valvola a chiusura rapida di by-pass. Inoltre, il necessario percorso di tubazioni del vapore presenta vantaggiosamente una lunghezza accorciata.

In una forma di attuazione vantaggiosa del metodo secondo l'invenzione, il vapore di by-pass viene immesso attraverso un condotto di by-pass ed un arrivo di by-pass nella zona di alta pressione della turbina a gas, in cui il vapore di by-pass viene immesso però al più presto soltanto a valle della prima serie di pale della turbina, la quale segue a valle della corrente di vapore dopo la zona di entrata della turbina a vapore.

Qui sono previsti soltanto un condotto di by-pass ed un arrivo di by-pass, il che garantisce una conduzione di tubi semplice e corta ed in più tiene basse le dispersioni di pressione tra la valvola regolatrice di by-pass e la turbina a vapore.

In base ad esempi di attuazione, illustrati nei disegni, l'invenzione, conformazioni e perfezionamenti vantaggiosi, come pure particolari vantaggi dell'invenzione saranno ora esplicitati e descritti con maggiore dettaglio.

Nei disegni:

La fig. 1 mostra uno schema di processo di una turbina a vapore;

la fig. 2 è una vista in sezione di una turbina parziale ad alta pressione, come vista in pianta;

la fig. 3 è una vista in sezione verticalmente alla linea di mezzeria dell'albero parziale di turbina della turbina parziale ad alta pressione;

la fig. 4 è una vista di una sezione lungo la turbina parziale ad alta pressione; e

la fig. 5 mostra un concetto di regolazione per una turbina a vapore.

La fig. 1 mostra uno schema di processo di una turbina a vapore a tre carcasse, con una turbina parziale ad alta pressione 10, una turbina parziale a media pressione 12 ed una turbina parziale a bassa pressione 14, le quali insieme con un generatore 16 sono disposte a formare una linea d'alberi 18. Da una prima fonte di vapore 20, vapore può essere immesso attraverso una prima combinazione valvolare 22 e tramite un primo condotto di vapore 24 in un condotto di travaso 26, in cui il condotto di tra-

vaso 26 collega una zona di uscita di vapore della turbina parziale a media pressione 12 con una zona di entrata della turbina parziale a bassa pressione 14. Da una se-conda fonte di vapore 30 una corrente di vapore è convo-gliata per mezzo di condotti di vapore 32 e 34 a due ul-teriori combinazioni valvolari 36, 38. Le due ulteriori combinazioni valvolari 36, 38 regolano le correnti par-ziali di vapore loro associate ed inoltrano le rispetti-ve correnti parziali regolate ciascuna ad un punto nella zona di entrata della turbina parziale a media pressione 12. Questa immissione delle correnti parziali ha luogo in ogni caso prima della prima serie di pale mobili della turbina parziale a media pressione 12, osservando nel-la direzione di flusso del vapore.

Per l'alimentazione di vapore alla turbina parziale ad alta pressione è prevista una fonte di vapore fresco 40. Il vapore fresco della fonte di vapore fresco 40 vie-ne convogliato attraverso un condotto principale 42 di vapore fresco, il quale si dirama in due condotti 44, 46 di vapore fresco, ad una prima combinazione valvolare 48 di vapore fresco che, vista nella direzione di flusso del vapore, presenta dapprima una prima valvola a chiu-sura rapida 50, poi una prima valvola di regolazione 52, rispettivamente ad una seconda combinazione valvolare 60 di vapore fresco che, vista nella direzione di flusso

del vapore, presenta una seconda valvola a chiusura rapida 62, una seconda valvola di regolazione 64 ed, in aggiunta alla seconda valvola di regolazione 64 e disposta parallelamente a questa, una valvola regolatrice di by-pass 66. Rispettivamente dalla prima e dalla seconda valvola di regolazione 52, 64 la corrispondente corrente parziale di vapore fresco è inoltrata attraverso la prosecuzione dei condotti di vapore fresco 44, 46 alla zona di entrata 67 della turbina parziale ad alta pressione 10. Anche l'immissione delle correnti parziali di vapore fresco ha luogo a monte della prima serie di pale mobili della turbina parziale ad alta pressione 10, osservando in direzione del flusso del vapore fresco. Dalla valvola regolatrice di by-pass 66, una corrente di vapore di by-pass è inoltrata attraverso il condotto di by-pass 68 ad una zona di entrata di by-pass 70 nel campo della turbina parziale ad alta pressione 10 ed ivi immessa in questa.

Il metodo secondo l'invenzione viene attuato in questo esempio come segue. Vapore fresco è inoltrato alla seconda valvola a chiusura rapida 62. La seconda valvola a chiusura rapida 62 è seguita da due ulteriori valvole, cioè la seconda valvola di regolazione 64 e la valvola regolatrice di by-pass 66, mentre queste due alla chiusura rapida della seconda valvola a chiusura rapida 62 non ricevono più alcun vapore fresco. Questo è un vantaggio

essenziale rispetto a disposizioni valvolari finora note, poichè una valvola a chiusura rapida di bypass separata, associata solamente alla valvola regolatrice di by-pass 66 è vantaggiosamente omessa. La conduzione della corrente di vapore fino alla turbina è con vantaggio semplificata.

Durante il funzionamento della turbina a vapore, il vapore fresco dopo la seconda valvola a chiusura rapida 62 viene suddiviso, ed una parte è inoltrata come vapore fresco all'entrata della turbina parziale da alta pressione 10, mentre un'altra parte del vapore fresco è inviata, come così detto vapore di by-pass che però presenta essenzialmente lo stato del vapore fresco, attraverso il condotto di by-pass 68, alla zona di entrata di by-pass.

La fig. 2 mostra una vista in sezione come vista dall'alto di una possibile attuazione di una turbina parziale ad alta pressione 10, in cui qui è illustrata una conformazione secondo l'invenzione della turbina a vapore. In quanto possibile, i segni di riferimento della fig. 1 sono mantenuti identici in questa e nelle figure seguenti per le parti strutturali uguali. In una parte inferiore di carcassa 80 è disposto un albero parziale di turbina 82, il quale ad una sua estremità è guidato attraverso la parte inferiore di carcassa 80 e termina con una flangia 88, mentre alla sua estremità opposta coopera con

un dispositivo di rotazione d'albero 91 e termina nella zona di questo. La palettatura direttrice e la palettatura mobile della turbina parziale ad alta pressione 10 per maggiore chiarezza non sono illustrate nella figura, si trovano tuttavia tra l'albero parziale di turbina 82 ed una scatola interna 84, la quale è ritenuta unita mediante un numero di anelli di cerchiatura 86.

Una zona di entrata della turbina è disposta nella zona interna, rivolta verso la flangia 88, della turbina parziale ad alta pressione 10 ed è provvista di un elemento di entrata di vapore 90 di forma toroidale con due aperture di ammissione di vapore 92, 94. L'elemento di entrata di vapore 90 nella zona delle aperture di ammissione 92, 94 è formato in modo che trapassa la carcassa esterna ed ivi si collega con l'elemento conduttore di vapore fresco di una prima combinazione valvolare 96 e di una seconda combinazione valvolare 98, il che tuttavia non è illustrato. In questa figura, le due combinazioni valvolari 96, 98 sono illustrate in vista dall'alto, ma non in sezione. Perciò, come collegamento della prima scatola valvolare 100 rispettivamente della seconda scatola valvolare 102 con la carcassa della turbina parziale ad alta pressione, sono mostrate le corrispondenti flange di collegamento 104, 106. La prima combinazione valvolare 96 presenta una prima valvola di regolazione,

il cui azionatore valvolare 110 poggia contro la scatola valvolare 100, come pure una prima valvola a chiusura rapida, il cui azionatore valvolare 112 poggia parimenti contro la prima scatola valvolare 100, in cui la prima valvola di regolazione e la prima valvola a chiusura rapida sono disposte insieme nella prima scatola valvolare 100. La seconda combinazione valvolare 98 ha una struttura in parte equiparabile a quella della prima combinazione valvolare 96, comprendendo una seconda valvola di regolazione e relativo azionatore valvolare, come pure una seconda valvola a chiusura rapida e relativo azionatore valvolare 116 nella seconda scatola valvolare comune 102. In più, nella seconda scatola valvolare 102 è disposta una valvola di by-pass con relativo azionatore valvolare 118, e cioè nel percorso del vapore fresco tra la seconda valvola a chiusura rapida e la seconda valvola di regolazione. Un condotto di vapore di by-pass 120 collega una uscita 130 della valvola di by-pass, v. fig. 3, ma che in questa vista è coperta, con un arrivo di by-pass 132, v. fig. 3, sulla turbina parziale ad alta pressione, parimenti coperto, ma accennato mediante un cerchio 122. Inoltre, un vano anulare toroidale 124 è disposto tra due anelli di cerchiatura adiacenti 86 ed all'incirca centralmente alla scatola interna 84, visto in direzione assiale dell'albero parziale di turbina 82, ed il quale

è formato in parte attraverso una corrispondente configurazione della scatola interna 84 ed in parte attraverso un elemento profilato anulare a forma di U 125.

Qui perciò è mostrata una forma di attuazione particolarmente vantaggiosa dell'oggetto dell'invenzione, in cui la seconda valvola a chiusura rapida, vista in direzione del flusso del vapore fresco, è disposta per prima ed in successione lo sono la valvola regolatrice di by-pass e la seconda valvola di regolazione nella scatola valvolare comune 102.

La fig. 3 mostra una vista in sezione verticalmente alla linea di mezzzeria dell'albero parziale di turbina 82 della turbina parziale al alta pressione 10. Tuttavia, la sezione è stata tracciata solo in una zona della turbina parziale ad alta pressione 10, nella quale è disposto il vano anulare toroidale 124, cosicchè la prima e la seconda combinazione valvolare 96, 98, applicate a flangia, sono illustrate solo come vista dall'esterno. I segni di riferimento della fig. 2 per elementi strutturali corrispondentisi sono adottati anche per questa figura. In questa figura sono illustrati in particolare l'uscita 130 della valvola di by-pass e l'arrivo di by-pass 132. L'arrivo di by-pass 132 si raccorda da un lato al condotto 120 di vapore di by-pass, dall'altro lato è flangiato mediante un elemento di arrivo di by-pass esterno 134 al

la parte inferiore di carcassa 80 e mediante un elemento di arrivo di by-pass interno 136 è collegato con un elemento di raccordo 138 del vano anulare toroidale 124.

Inoltre è illustrata una parte superiore 140 della carcassa esterna, la quale per mezzo di un collegamento a flangia 142 è unita alla parte inferiore 80 della carcassa.

La fig. 4 mostra una vista di una sezione longitudinale della turbina parziale ad alta pressione 10. I segni di riferimento sono nuovamente assunti dalle fig. 2 e 3 per elementi strutturali uguali anche in questa figura. E' illustrato un canale di pale 146, il quale è disposto tra la scatola interna 84 e l'albero parziale di turbina 82. Nel canale di pale 146 sono disposte sia le pale direttrici, sia le pale mobili, tuttavia in questa figura vi è solo un accenno come pale 148.

Il vano anulare toroidale 124 presenta in corrispondenza del suo diametro interno fori 144, attraverso i quali vapore di by-pass è immesso dal vano anulare toroidale 124 nel canale di pale 146. Attraverso una scelta appropriata del numero e della disposizione dei fori 144 si ottiene una miscela omogenea del vapore già presente nel canale di pale 146 con il vapore di by-pass immesso. Attraverso un'adeguata scelta della conformazione del vano anulare toroidale 124 è raggiunta una distribuzione della tem

peratura nella zona della miscela, la quale permette di utilizzare materiali standard. Vantaggiosamente, anche la costruzione degli alberi e dei supporti della turbina parziale ad alta pressione rimane invariata.

In questa vista si nota come relativamente all'elemento profilato a forma di U 125 agisce il meccanismo di messa a tenuta automatico. I due fianchi dell'elemento profilato a forma di U 125 sono disposti tra due anelli di cerchiatura adiacenti 86, mentre la parte dell'elemento profilato a forma di U 125, la quale collega i due fianchi, costituisce la delimitazione in corrispondenza del diametro esterno del vano anulare toroidale. Tra uno dei fianchi e l'anello di cerchiatura a questo associato è disposto un distanziatore 150, mediante il quale l'elemento profilato a forma di U 125 è posizionato assialmente. La pressione nel vano anulare toroidale 124 corrisponde alla pressione del vapore di by-pass e perciò ha quasi parametri della pressione di vapore fresco. In ogni caso, questa pressione è maggiore della pressione del vapore nel canale delle pale nella rispettiva zona, la quale pressione si è già distesa in parte sul suo percorso dall'elemento di entrata di vapore 90 fino alla suddetta zona. Perciò i fianchi vengono forniti tramite la pressione interna con un'azione di forza preferibilmente in direzione assiale e bloccati a tenuta contro la sede dell'ele-

mento profilato a forma di U. Con differenza di pressione crescente tra la pressione interna e la pressione nel canale delle pale aumenta anche l'effetto bloccante e così pure la tenuta nella zona pertinente.

La fig. 5 mostra infine un concetto di regolazione per una turbina a vapore realizzata secondo l'invenzione, sotto forma di un diagramma. Sull'asse x 160 è riportata una potenza in MW, per esempio la potenza elettrica in corrispondenza del generatore della turbina, mentre per l'asse x 160 sono evitate indicazioni di misura, poichè si intendono fornire soltanto risultati qualitativi. Un asse y 162 è provvista di una prima scala 164 per la pressione del vapore fresco ed una seconda scala 166 per l'apertura percentuale di valvole. Nel diagramma sono riportate tre curve, in cui una prima curva 168 concerne la pressione del vapore fresco, una seconda curva 170 l'apertura percentuale delle valvole di regolazione e una terza curva 172 l'apertura percentuale della valvola regolatrice di by-pass.

Nell'esempio illustrato, le valvole di regolazione sono aperte per circa il 70 % ad una pressione del vapore fresco di 60 bar. Con potenza crescente, ma pressione del vapore fresco uguale, le valore di regolazione si aprono di continuo linearmente fino all'apertura totale. Soltanto dopo il punto sulla scala di potenza, la pres -

sione del vapore fresco aumenta linearmente per l'ottenimento di una potenza maggiore. Un caso di carico al 100 % 174 è raggiunti a 95 bar di pressione del vapore fresco. Un ulteriore aumento lineare della pressione del vapore fresco è possibile fino ad un limite di progettazione, per esempio della caldaia a calore di recupero, qui al massimo di 135 bar, allo scopo di raggiungere una potenza massima a 135 bar. Centrali elettriche combinate convenzionali sono limitate, a condizioni corrispondenti, a questo valore di potenza massimo. Dopo questo punto sulla scala di potenza, ha inizio l'apertura della valvola regolatrice di by-pass che permette un aumento della corrente di masse di vapore a pressione del vapore fresco costante, il che significa un aumento di potenza fino a quando la valvola regolatrice di by-pass è totalmente aperta e così è raggiunta la potenza massima della turbina a vapore secondo l'invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Turbina a vapore, particolarmente per processo di centrale elettrica combinata a turbine a gas e turbine a vapore, con almeno una disposizione valvolare (96, 98) per l'immissione regolata di vapore fresco nella turbina a vapore, in cui la disposizione valvolare comprende una valvola a chiusura rapida ed almeno una valvola di regolazione del vapore fresco associata alla valvola a chiusura rapida, e con un by-pass di vapore fresco, il quale inoltra vapore fresco come così detto vapore di by-pass per mezzo di almeno un condotto di by-pass (120) e per mezzo di un arrivo di by-pass (132) associato a ciascun condotto di by-pass nella zona di alta pressione della turbina a vapore, tuttavia ciò dopo della prima serie di pale mobili della turbina con osservazione a valle della zona di entrata della turbina a vapore, caratterizzata dal fatto che ad almeno una delle valvole a chiusura rapida sono associate sia almeno una valvola di regolazione del vapore fresco, sia almeno una valvola regolatrice di by-pass.

2. Turbina a vapore secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che almeno la valvola regolatrice di by-pass almeno unica è disposta, insieme con una valvola a chiusura rapida e con la valvola di regolazione del vapore fresco almeno unica in una scatola valvolare comune (98).

3. Turbina a vapore secondo la rivendicazione 1 oppure 2, caratterizzata dal fatto che il by-pass di vapore fresco presenta esattamente un condotto di by-pass (120) ed esattamente un arrivo di by-pass (132).

4. Turbina a vapore secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che l'arrivo di by-pass (132) almeno unico è disposto in corrispondenza della zona di alta pressione della turbina a vapore in modo che ad uno smontaggio della carcassa esterna (140) della turbina a vapore, in particolare per lavori di manutenzione, è evitato lo smontaggio dell'arrivo di by-pass (132).

5. Turbina a vapore secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che una zona di entrata di by-pass, in cui l'arrivo di by-pass (132) immette vapore di by-pass nella zona di alta pressione della turbina a vapore, è di libera scelta in direzione assiale tra due serie di pale adiacenti.

6. Turbina a vapore secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che il vapore di by-pass immesso attraverso un vano anulare toroidale (124) è distribuito uniformemente sulla periferia della turbina a vapore nella zona di entrata di by-pass.

7. Turbina a vapore secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che il vano anulare toroidale (124) è definito, da un lato, attraverso un elemento profilato a forma di U (125) come delimitazione del diametro esterno

del vano anulare toroidale (124) e come sua delimitazione bilaterale almeno parzialmente assiale e, dall'altro lato, attraverso un'appropriata conformazione della scatola interna (84) della turbina a vapore per la delimitazione del diametro interno del vano anulare toroidale (124) e per la sua delimitazione bilaterale almeno parzialmente assiale.

8. Turbina a vapore secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che l'elemento profilato a forma di U (125), sfruttando la pressione del vapore di by-pass comparabilmente superiore nel vano anulare toroidale (124) è realizzato ad autotenuta rispetto al vapore già parzialmente in espansione nel canale (146) di pale entro la zona di entrata di by-pass nella turbina a vapore.

9. Turbina a vapore secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che la scatola interna (84) nella zona di entrata di by-pass presenta fori per il collegamento tra il vano anulare toroidale (124) ed il canale (146) di pale, i quali sono disposti e formati in modo che si raggiunge una miscelazione omogenea di vapore di by-pass proveniente dal vano anulare toroidale (124) con il vapore già parzialmente in espansione nel canale (146) di pale in corrispondenza della zona di entrata di by-pass entro la turbina a vapore.

10. Metodo per l'immissione di vapore di by-pass in una turbina a vapore, la quale è prevista in particolare per un processo di centrale elettrica combinata a turbine a gas e turbine a vapore, in cui vapore fresco viene regolato per mezzo di almeno una disposizione valvolare (96, 98) e successivamente immesso nella turbina a vapore, caratterizzato dal fatto che il vapore fresco viene convogliato attraverso una valvola a chiusura rapida, e che il vapore fresco poi viene inoltrato parzialmente attraverso almeno una valvola di regolazione di vapore fresco alla zona di entrata (90) della turbina e parzialmente come così detto valore di by-pass attraverso almeno una valvola regolatrice di by-pass ad una zona di entrata di by-pass nel campo di alta pressione della turbina a vapore.

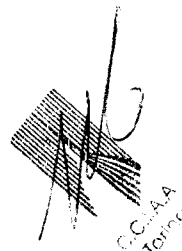
11. Metodo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che il vapore di by-pass viene immesso attraverso un condotto di by-pass ed un arrivo di bypass nel campo di alta pressione della turbina a vapore, in cui tuttavia il vapore di by-pass è immesso dopo la prima serie di pale mobili della turbina, la quale segue a valle del flusso di vapore nell'entrata (90) della turbina a vapore.

12. Metodo secondo la rivendicazione 10 oppure 11, caratterizzato dal fatto che il vapore di by-pass attraver

un vano anulare toroidale (124) viene distribuito uniformemente sulla periferia della turbina a vapore nella zona di entrata di by-pass.

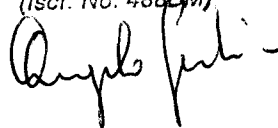
13. Metodo secondo una delle rivendicazioni 10 a 12, caratterizzato dal fatto che vapore di by-pass viene inoltra attraverso un numero di fori (144) dal vano anulare toroidale (124) al un canale (146) di pale.

14. Metodo secondo una delle rivendicazioni 10 a 13, caratterizzato dal fatto che attraverso la conformazione dei fori (144) come pure il loro numero e la loro posizione viene comandata la miscelazione di vapore di by-pass con il vapore già parzialmente in espansione nel canale (146) di pale.

A handwritten signature in dark ink, possibly reading 'M. B.', is written over a rectangular stamp. The stamp contains the text 'C.C. 1111' and '10/10/10'.

PER INDIRIZZO

ANGELO GERBINO
(Iscri. No. 4889M)

A handwritten signature in dark ink, possibly reading 'Angelo Gerbino', is written over the typed name and number.

Angelo Gerbino

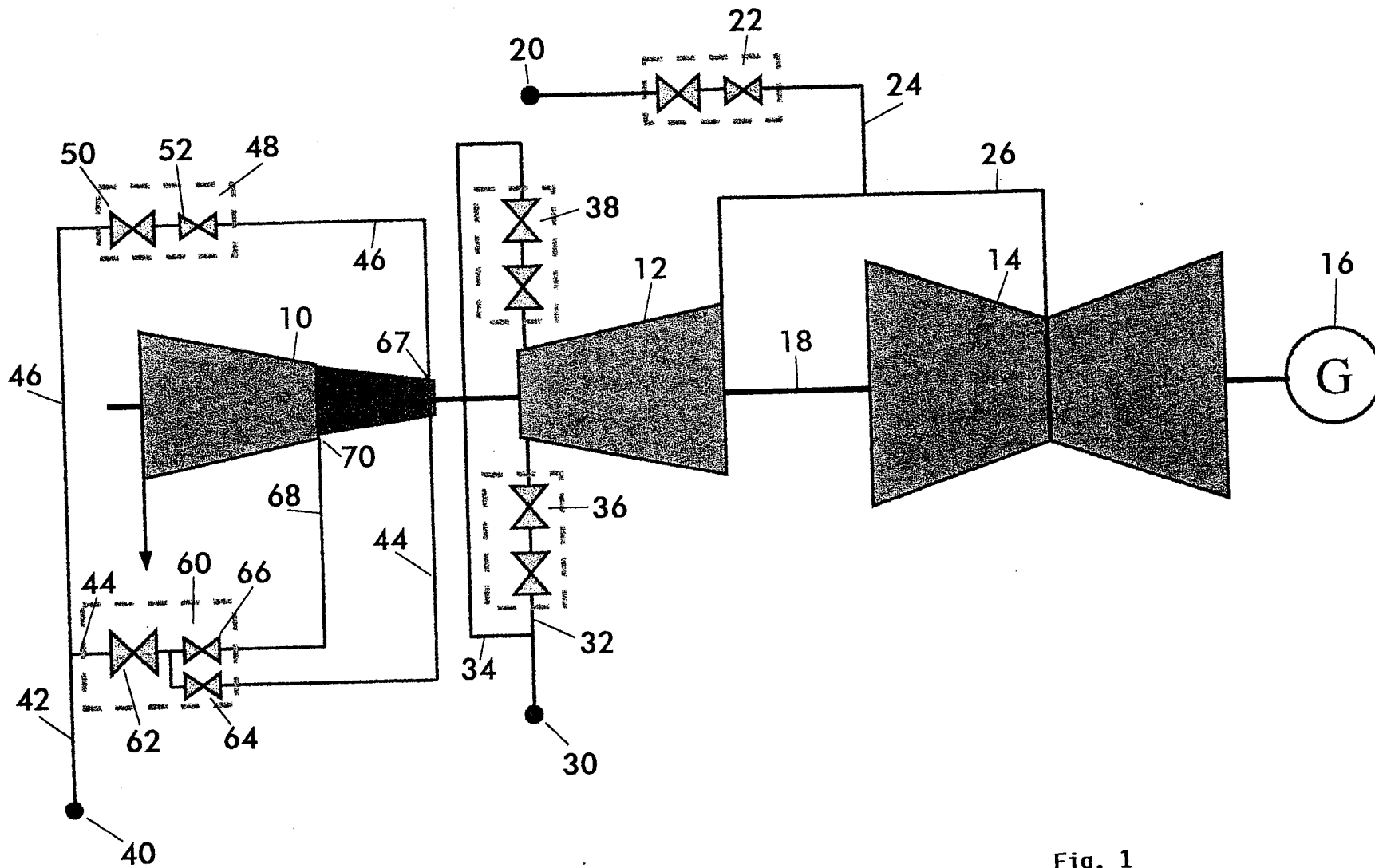


Fig. 1

10 2001A 000833

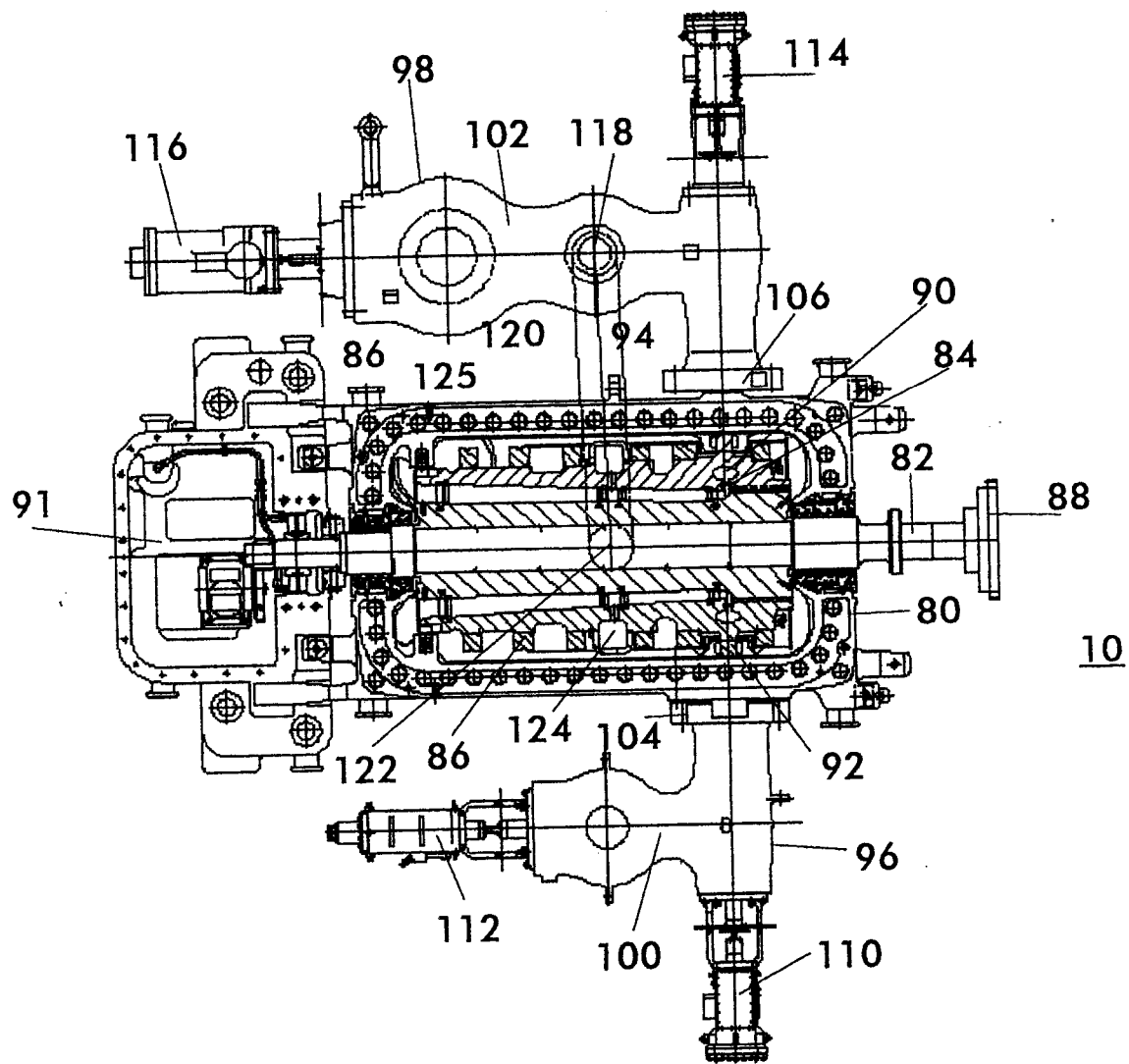


Fig. 2

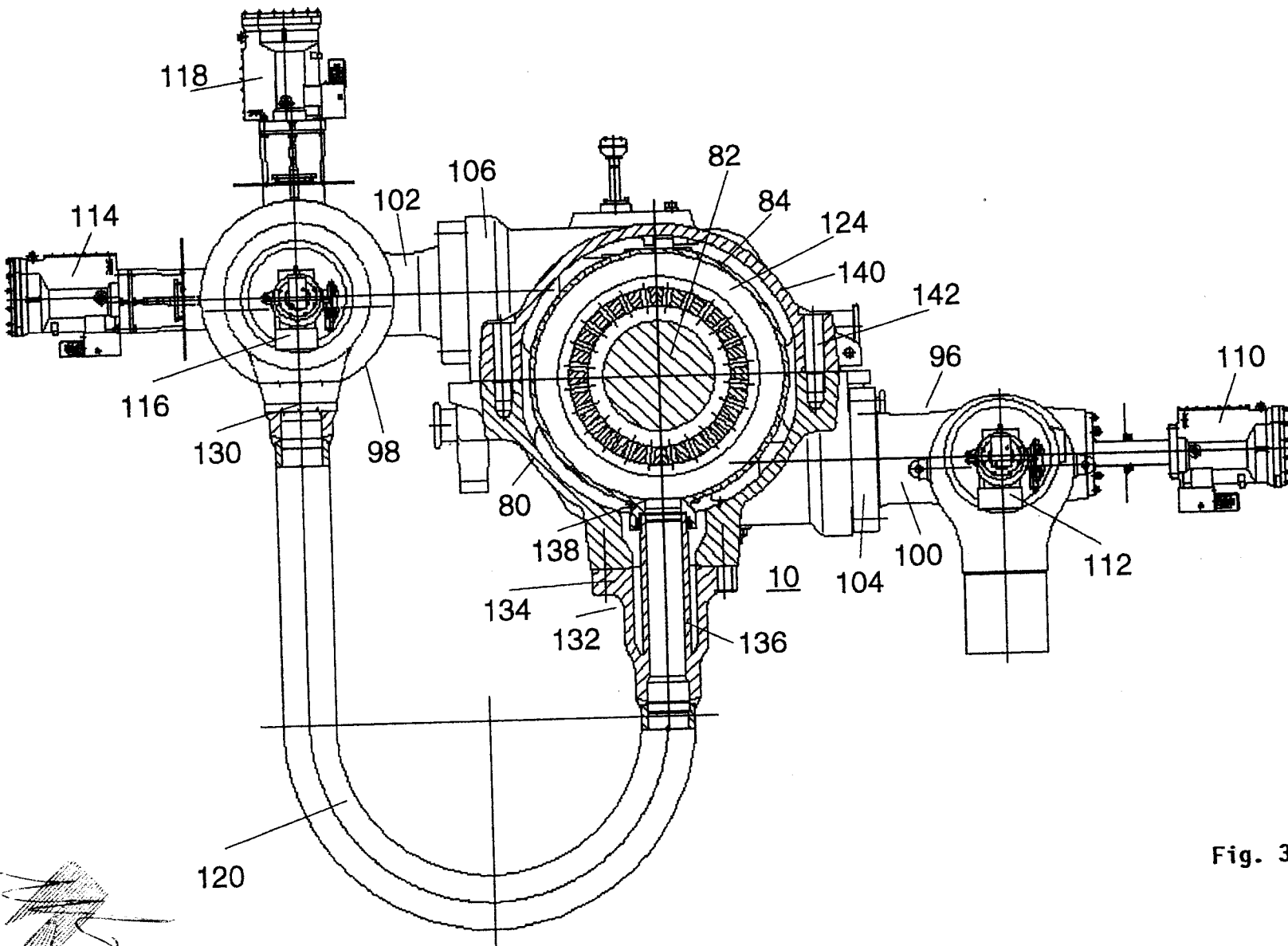
10 2001A 000 833

Emplo Per



TO 2001A 000833

Fig. 3



Per incarico di: AI STOM POWER N.V.

1990

Orville B. Smith

10 2001A 000833

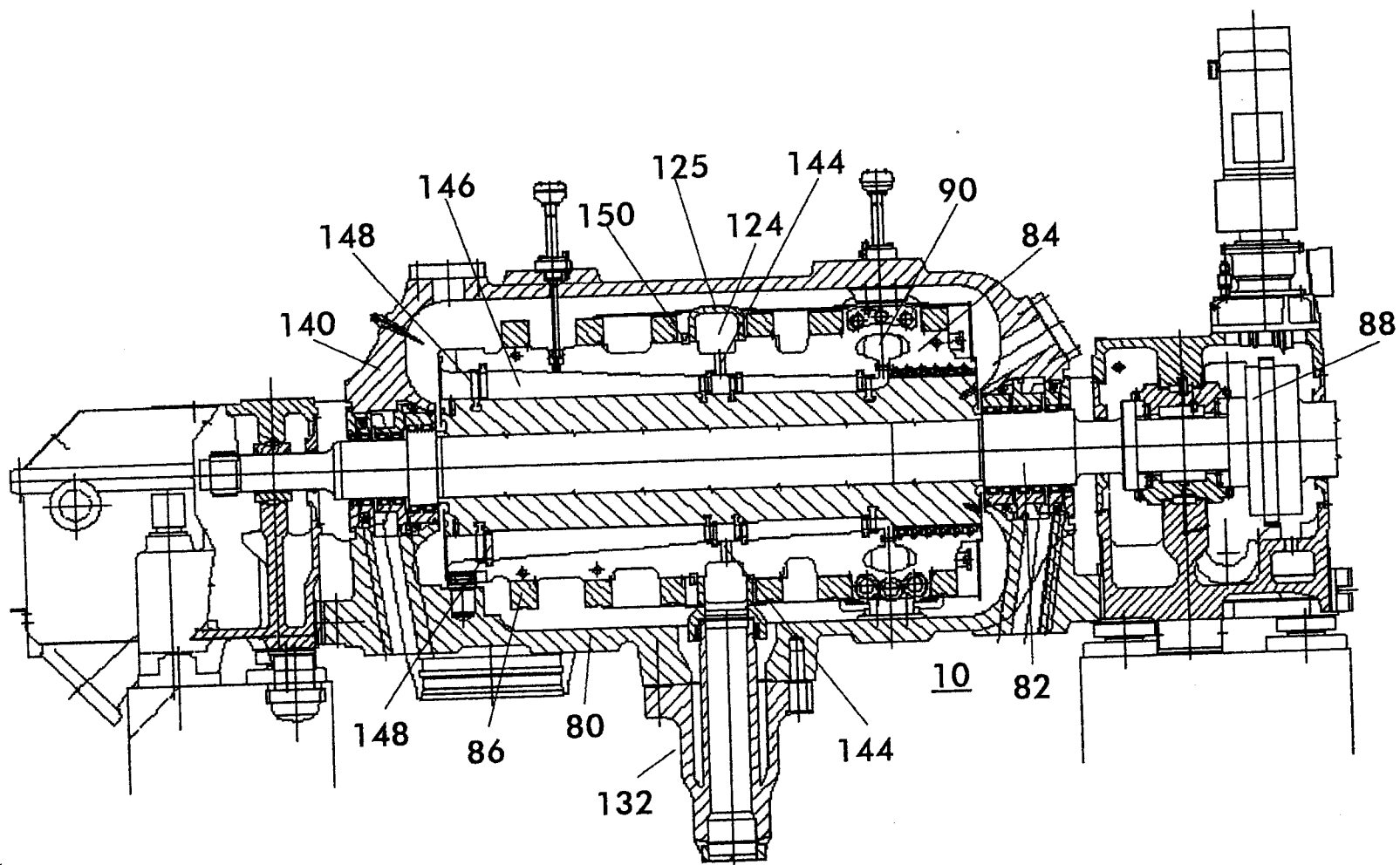


Fig. 4

C.C. L.A.A.
Filing

ANGELO GERBINO
(ISC. NO. 488BM)
Angelo Gerbino

... AT STOM POWER N.V.

Angelo Gerbino

*CCIAA
Brescia*

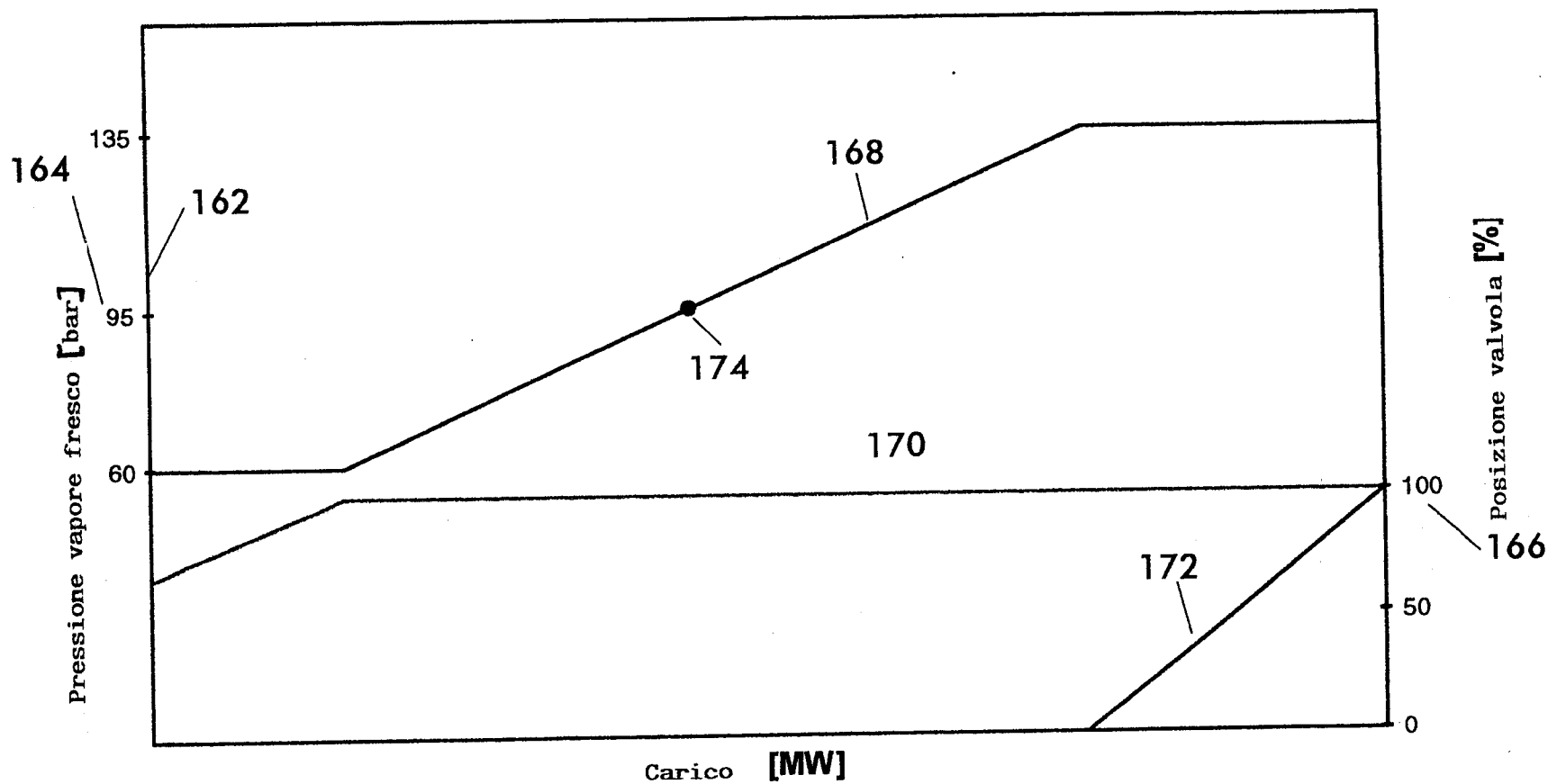


Fig. 5

10 2001A 000833