



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

| | |
|---------------------------|------------------------|
| DOMANDA NUMERO | 101989900096461 |
| Data Deposito | 22/12/1989 |
| Data Pubblicazione | 22/06/1991 |

| | |
|-------------------------------|---------|
| Priorità | 293.161 |
| Nazione Priorità | US |
| Data Deposito Priorità | |

| Sezione | Classe | Sottoclasse | Gruppo | Sottogruppo |
|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| F | 01 | D | | |

Titolo

| |
|---|
| TURBINA A VAPORE CON CILINDRO INTERNO PERFEZIONATO |
|---|

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"TURBINA A VAPORE CON CILINDRO INTERNO PERFEZIONATO"

della WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, di nazionalità statunitense, con sede a Pittsburgh, Pennsylvania (U.S.A.)

Inventori designati: John Combe Groenendaal Jr., e Mary W. Schleider

Depositata il: 22 DIC. 1989

2284 6A/89

RIASSUNTO

Una turbina a vapore (10) con tubazioni di estrazione del vapore (28) fissate al suo cilindro interno (16) e uscenti da esso è munita di una disposizione (12) in un sol pezzo di allineamento della carcassa e di estrazione del vapore che comprende una piastra di carico (30) disposta perpendicolarmente alle tubazioni di estrazione del vapore (28); almeno una piastra di flessione (32) fissata tra la piastra di carico (30) e il cilindro interno (16); una molteplicità di risalti d'allineamento (34) fissati in posizioni prestabilite attorno alla piastra di carico (30) e una molteplicità di fazzoletti di rinforzo (36) fissati sia ai risalti d'allineamento (34) che alla piastra di carico (30).

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce in generale a turbine a vapore e più in particolare ad una apparecchiatura perfezionata e a un metodo per fabbricarle che realizza una disposizione in un pezzo integrato di allineamento della carcassa e di estrazione

del vapore per cilindri interni modernizzati in tali turbine a vapore.

Nelle turbine vapore note, per esempio quelle che sono state fabbricate dalla Westinghouse Electric Corporation e che hanno preceduto l'era "BB" (cioè blocco di costruzione), i cilindri interni originali o carcasse erano spesso costituiti da ghisa o ghisa grigia e a volte acciaio fuso. Tali strutture di carcasse di tali turbine a vapore più vecchie avevano una struttura di collettore ingombrante, costosa e piuttosto elaborata, incorporata nella base del cilindro interno, che dirigeva non soltanto il flusso di vapore di estrazione ma anche il flusso di rimozione dell'umidità nei casi di unità "non a riscaldamento intermedio" da entrambe le estremità di un percorso da palette a bassa pressione a doppio flusso ad una singola camera a cui la tubazione del vapore di estrazione o la tubazione di scarico dell'umidità era collegata.

Tali strutture di collettori note contenevano anche dei risalti in corrispondenza di ogni estremità e in corrispondenza di ogni lato per consentire carichi di allineamento tra i cilindri esterno ed interno della turbina. Più in particolare tali carichi di allineamento potevano verificarsi a causa della differenza d'attrito, dello squilibrio di pressione, delle reazioni delle tubazioni d'entrata e a causa di altri disturbi tra cui eventi sismici. Di conseguenza, la suddetta costruzione di fusione consentiva più facilmente le complesse forme rese

necessarie dalle strutture di collettore note.

Si è da allora scoperto che le carcasse interne originali di tali turbine a vapore non toglievano inoltre una quantità sufficiente di umidità dai loro percorsi attraverso le palette. Tale umidità rimanente portava a sua volta a gravi danni per erosione sia alle parti fisse della turbina che alle sue parti rotanti. Tali danni richiedevano costose riparazioni e spesso l'impiego di rivestimenti di acciaio inossidabile per tutto il percorso attraverso le palette danneggiate della turbina.

Lo scopo principale della presente invenzione è di realizzare una disposizione di carcassa di turbina a vapore perfezionata che fornisca una disposizione integrata di allineamento della carcassa e di estrazione del vapore per cilindri interni modernizzati.

La struttura può anche comprendere una flangia adattata attorno alla tubazione del vapore di estrazione e fissata alla piastra di carico.

Per migliorare lo scarico del vapore di eliminazione dell'umidità vengono trapanati dei fori nel mezzo fissato al cilindro interno per sopportare le palette fisse. Tali fori di scarico sono disposti, in una forma d'esecuzione preferita della presente invenzione, in due disposizioni separate distribuite uniformemente in corrispondenza di ogni estremità della turbina attorno alla circonferenza dei mezzi di supporto delle palette fisse, tra quelle scelte delle file di palette rotanti. Le

4

singole dimensioni ed il numero di tali fori di scarico; sono predeterminati per fornire una quantità percentuale prestabilita di circolazione rispetto alla circolazione complessiva. Scaricando il vapore di eliminazione dell'umidità in tali punti scelti tra i cilindri interno ed esterno, la struttura perfezionata non solo impedisce un danno non necessario dovuto all'erosione alle parti fisse e rotanti della turbina a vapore, senza richiedere l'installazione di rivestimenti di acciaio inossidabile costosi, ma elimina anche la struttura di collettore complessa che veniva precedentemente impiegata in turbine a vapore tradizionali scaricando l'umidità direttamente nel condensatore disposto al di sotto di tali turbine a vapore.

L'invenzione risulterà più facilmente evidente dalla seguente descrizione di una forma d'esecuzione preferita, mostrata soltanto a titolo d'esempio, nei disegni allegati in cui:

la figura 1 illustra schematicamente una sezione longitudinale di una turbina a vapore che incorpora una struttura perfezionata secondo la presente invenzione;

la figura 2 è una vista d'estremità della turbina a vapore illustrata nella figura 1;

la figura 3 è una vista laterale della turbina a vapore illustrata nella figura 1;

la figura 4 mostra dettagliatamente la struttura perfezionata secondo la presente invenzione osservata dal fondo

della turbina a vapore illustrata nella figura 1; e

la figura 5 è una vista in sezione ingrandita della turbina a vapore illustrata nella figura 1.

Esaminando ora i disegni, in cui i numeri eguali indicano parti eguali o corrispondenti per ognuna delle diverse viste, nella figura 1 è mostrata una turbina a vapore tipica 10 avente incorporata in essa una struttura perfezionata 12 che fornisce una disposizione integrata di allineamento di carcassa e di estrazione di vapore in tale turbina a vapore 10.

Come è tradizionale, la turbina a vapore 10 comprende una struttura di carcassa avente un cilindro esterno 14 e un cilindro interno 16, dei mezzi 18 fissati al cilindro interno 16 per sopportare una molteplicità di palette fisse 20 disposte in un certo numero di file di forma anulare (per esempio da 20a a 20r come mostrato) per la lunghezza della turbina 10, e un rotore 22 con una molteplicità di palette rotanti 24 disposte in un certo numero di file di forma anulare (per esempio da 24a a 24r come mostrato) per la lunghezza del rotore 22 e fissate ad esso. Del vapore motore entra nella turbina a vapore 10 in corrispondenza di una sua parte d'entrata 26 e passa in modo tradizionale attraverso gli stadi multipli della turbina a vapore 10 comprendente le rispettive coppie delle palette fisse 20 e delle palette rotanti 24.

Ulteriori dettagli relativi al funzionamento di tali turbine a vapore 10 non si ritiene siano necessari per comprendere

completamente la presente invenzione, poichè quel funzionamento è molto ben noto.

E' anche noto che devono essere previsti dei mezzi per mantenere un allineamento tra il cilindro esterno 14 e il cilindro interno 16 per vari motivi, come per esempio le differenze di attrito, lo squilibrio di pressione, le reazioni delle tubazioni d'entrata, e altri disturbi tra cui eventi sismici. Inoltre, poichè una parte centrale (cioè vicina alla intersezione dell'asse A del rotore e dell'asse B d'entrata) del cilindro interno 16 è molto più calda di quelle strutture che si trovano al di sotto della struttura di base 12 del cilindro interno 16, la struttura 12 deve essere in grado di tener conto della espansione termica.

Cioè, la temperatura in corrispondenza della parte centrale del cilindro interno 16 è quasi eguale alla temperatura in corrispondenza della parte d'entrata 26 della turbina a vapore 10, mentre la temperatura della struttura che si trova al di sotto della struttura di base 12 del cilindro interno 16 è quasi eguale alla temperatura del condensatore (non mostrato) al di sotto della turbina a vapore 10. Di conseguenza, la struttura perfezionata 12 secondo la presente invenzione, deve essere non solo in grado di assorbire carichi di allineamento tra il cilindro esterno 14 e il cilindro interno 16, ma essere anche in grado di assorbire l'espansione termica che si può verificare tra di essi.

Pertanto, e facendo riferimento anche alle figure 2-4, la struttura perfezionata 12 comprende in combinazione con la tubazione del vapore di estrazione 28 che esce dal cilindro interno 16 una piastra di carico 30 disposta perpendicolarmente alla tubazione del vapore di estrazione 28, una o più piastre di flessione 32 fissate tra la piastra di carico 30 e il cilindro interno 16, una molteplicità di risalti d'allineamento 34 fissati in posizioni prestabilite attorno alla piastra di carico 30, e una molteplicità di fazzoletti di rinforzo 36 fissati sia ai risalti d'allineamento 34 che alla piastra di carico 30.

Secondo un aspetto importante della presente invenzione, la piastra di carico 30, le piastre di flessione 32, i risalti d'allineamento 34 e i fazzoletti di rinforzo 36 sono ognuno preferibilmente formati da acciaio al carbonio e più preferibilmente da un acciaio al carbonio di qualità per recipienti a pressione. La piastra di carico 30, le piastre di flessione 32, e i fazzoletti di rinforzo 36, possono essere formati convenientemente da una piastra di acciaio al carbonio di qualità per recipienti a pressione laminata, mentre i risalti d'allineamento 34 possono essere formati convenientemente da un pezzo di barra di acciaio al carbonio.

La piastra di carico 30 è sopportata dalla tubazione del vapore di estrazione 38 e fissata ad essa e in modo da circondarla. Tale fissaggio si può ottenere opportunamente mediante saldatura. Inoltre, la struttura perfezionata 12 può

comprendere ulteriormente una flangia 38 adattata attorno alla tubazione del vapore di estrazione 28 e fissata alla piastra di carico 30 per esempio mediante saldatura.

Come è mostrato nella figura 1, la tubazione del vapore di estrazione 28 è disposta vicina ad una estremità della turbina a vapore 10. Pertanto, la struttura perfezionata 12 che è mostrata nella figura 1 comprende soltanto una piastra di flessione 32 fissata tra il cilindro interno 16 e la piastra di carico 30 in una posizione al di sopra della piastra di carico 30 opposta alla tubazione del vapore di estrazione 28.

Tuttavia, esistono altre turbine a vapore note, in cui la tubazione del vapore di estrazione è disposta quasi coassialmente all'asse B d'entrata, cosicchè sono richieste due piastre di flessione 32. In tali casi, entrambe le piastre di flessione 32 verrebbero fissate tra il cilindro interno 16 e la piastra di carico 30 per fiancheggiare la tubazione del vapore di estrazione 28 in corrispondenza di entrambe le estremità della piastra di carico 30.

Sia che esistano una o due piastre di flessione 32, fissate tra il cilindro interno 16 e la piastra di carico 30, il fissaggio si può ottenere opportunamente mediante saldatura.

Per sopportare ulteriormente i risalti d'allineamento 34, ogni risalto d'allineamento 34 ha fissato ad esso un rispettivo fazzoletto di rinforzo 36, per esempio mediante saldatura. Esaminando ora più particolarmente il dettaglio della figura 4,

si può vedere che i risalti d'allineamento 34a e 34b che sono disposti in corrispondenza dei lati della piastra di carico 30 sono semplicemente sopportati dai loro rispettivi fazzoletti di rinforzo 36a e 36b. D'altra parte, i risalti d'allineamento 34c e 34d che sono disposti alle estremità della piastra di carico 30 sono sopportati non soltanto dai loro rispettivi fazzoletti di rinforzo 36c e 36d, ma anche dalla piastra di flessione 32 e rispettivamente dalla tubazione del vapore di estrazione 28. Nei casi in cui la tubazione del vapore di estrazione 28 sia disposta quasi coassialmente rispetto alla mezzeria B d'entrata, in modo che siano richieste due piastre di flessione 32, il risalto d'allineamento d'estremità 34d sarebbe anch'esso sopportato dalla piastra di flessione supplementare 32. Il motivo di tale disposizione risulterà facilmente evidente dalla seguente descrizione della trasmissione del carico d'allineamento.

Come descritto brevemente qui sopra, i carichi d'allineamento tra il cilindro esterno 14 e il cilindro interno 16 si possono verificare per un certo numero di motivi, come per esempio una differenza di attrito, uno squilibrio di pressione, delle reazioni delle tubazioni d'entrata ed altri disturbi tra cui eventi sismici. Tali carichi in una direzione assiale vengono applicati dapprima sui risalti d'allineamento 36a e 36b e vengono successivamente trasmessi, a loro volta, attraverso la piastra di carico 30, la tubazione del vapore d'estrazione 28 e il cilindro interno 16. Pertanto, soltanto la tubazione del vapore di

estrazione 38 reagisce a tali carichi d'allineamento assiali.

D'altra parte, i carichi d'allineamento in direzione trasversale vengono applicati dapprima sui risalti d'allineamento 34c e 34d. Successivamente, tali carichi vengono trasmessi a loro volta attraverso la piastra di carico 30, la piastra di flessione 32 e la tubazione del vapore d'estrazione 28 o una coppia di piastre di flessione 32 (a seconda della particolare configurazione della turbina a vapore 10) e attraverso il cilindro interno 16. Tale trasmissione di carichi d'allineamento trasversale è dovuta principalmente all'orientamento della piastra di flessione 32 poichè la piastra di flessione 32 è idealmente rigida in direzione trasversale, ma relativamente flessibile nella direzione assiale.

A causa della natura della struttura perfezionata 12 e della configurazione della sua trasmissione di carichi d'allineamento comprendente la tubazione del vapore di estrazione 28, la piastra di carico 30, una o più piastre di flessione 32 e i risalti d'allineamento 34, i mezzi di scarico tipici per l'eliminazione dell'umidità sono non appropriati. Pertanto, e esaminando nuovamente la figura 1 nonchè la sua parte dettagliata mostrata nella figura 5, una molteplicità di fori di scarico 40 è trapanata nel mezzo 18 fissato al cilindro interno 16 per sopportare le palette fisse 20.

Tali fori di scarico 40 sono disposti, in una forma d'esecuzione preferita della presente invenzione, come quattro

disposizioni ordinate separate distribuite uniformemente attorno alla circonferenza del mezzo di supporto delle palette fisse 18 tra quelle prescelte delle file di palette rotanti 24, due di tali disposizioni ad ogni estremità della turbina a vapore 10. Come è mostrato nelle figure 1 e 5, i fori di scarico 40 sono disposti dopo la settima e ottava fila 24b, 24c, 24p, e 24q delle palette rotanti 24.

Le singole dimensioni ed il numero di tali fori di scarico sono scelti per fornire una quantità percentuale prestabilita di portata rispetto alla portata complessiva dello stadio. Per esempio, in un tipo noto di turbina a vapore 10, circa lo 0,75% del flusso dello stadio viene rilasciato come vapore motore nel processo di eliminazione dell'umidità. Un numero complessivo di fori 40 di 24 pollici e mezzo (62,53 cm), sono disposti all'incirca distanziati tra loro di 14° attorno al mezzo 18 fissato al cilindro interno 16 per sopportare le palette fisse 20, immediatamente dopo le settime file di palette 24c e 24p, mentre un numero totale di fori 40 di quaranta pollici e mezzo (102,87 cm) sono disposti distanziati tra loro di circa 8° radialmente attorno al mezzo 18 fissato al cilindro interno 16 per sopportare le palette fisse 20 immediatamente dopo le ottave file di palette 24b e 24q.

E' evidente da quanto sopra che la presente invenzione realizza una turbina a vapore perfezionata avente una carcassa o struttura cilindrica interna ed un metodo per fabbricarla che è

di costruzione semplice ed economica. La struttura perfezionata secondo la presente invenzione non solo fornisce una disposizione integrata di allineamento di carcassa e di estrazione di vapore nei cilindri interni modernizzati in tale turbina a vapore, ma favorisce anche in essa la rimozione di umidità.

Ovviamente, molte modifiche e variazioni sono possibili alla luce dei suddetti insegnamenti. Si comprende pertanto che entro l'ambito delle rivendicazioni allegate, la presente invenzione può essere messa in pratica in modo diverso da come specificatamente qui descritto.

RIVENDICAZIONI

1. Turbina a vapore (10) comprendente una struttura di carcassa avente un cilindro esterno (14) e un cilindro interno (16), dei mezzi (18) fissati al cilindro interno (16) per sopportare una molteplicità di palette fisse (20) disposte in un numero prestabilito di file di forma anulare (20a-r) per la lunghezza della turbina (10), un rotore (22) montato nella turbina (10) lungo un asse longitudinale (A) con una molteplicità di palette rotanti (24) disposte in un numero prestabilito di file di forma anulare (24a-r) per la sua lunghezza, e fissate ad esso, e una tubazione del vapore di estrazione (28) fissata al cilindro interno (16) e uscente da esso, tale turbina avendo una disposizione d'allineamento di carcassa e di estrazione del vapore integrata (12), caratterizzata da: una piastra di carico

di costruzione semplice ed economica. La struttura perfezionata secondo la presente invenzione non solo fornisce una disposizione integrata di allineamento di carcassa e di estrazione di vapore nei cilindri interni modernizzati in tale turbina a vapore, ma favorisce anche in essa la rimozione di umidità.

Ovviamente, molte modifiche e variazioni sono possibili alla luce dei suddetti insegnamenti. Si comprende pertanto che entro l'ambito delle rivendicazioni allegate, la presente invenzione può essere messa in pratica in modo diverso da come specificatamente qui descritto.

RIVENDICAZIONI

1. Turbina a vapore (10) comprendente una struttura di carcassa avente un cilindro esterno (14) e un cilindro interno (16), dei mezzi (18) fissati al cilindro interno (16) per sopportare una molteplicità di palette fisse (20) disposte in un numero prestabilito di file di forma anulare (20a-r) per la lunghezza della turbina (10), un rotore (22) montato nella turbina (10) lungo un asse longitudinale (A) con una molteplicità di palette rotanti (24) disposte in un numero prestabilito di file di forma anulare (24a-r) per la sua lunghezza, e fissate ad esso, e una tubazione del vapore di estrazione (28) fissata al cilindro interno (16) e uscente da esso, tale turbina avendo una disposizione d'allineamento di carcassa e di estrazione del vapore integrata (12), caratterizzata da: una piastra di carico

(30) disposta perpendicolarmente alla tubazione del vapore di estrazione (28); almeno una piastra di flessione (32) fissata tra la piastra di carico (30) e il cilindro interno (16); una molteplicità di risalti d'allineamento (34) fissati in posizioni prestabilite attorno alla piastra di carico (30); e una molteplicità di fazzoletti di rinforzo (36) fissati sia ai risalti d'allineamento (34) che alla piastra di carico (30).

2. Disposizione secondo la riv. 1, caratterizzata dal fatto che una flangia (38) è disposta attorno alla tubazione del vapore di estrazione (28) e fissata alla piastra di carico (30).

3. Disposizione secondo la riv. 1 o 2, caratterizzata dal fatto che la piastra di carico (30) è sostanzialmente a forma di rombo in modo da avere una prima coppia di angoli diagonalmente opposti disposti lungo l'asse longitudinale (A) e una seconda coppia di angoli opposti diagonalmente disposti trasversalmente al suo asse longitudinale (A).

4. Disposizione secondo la riv. 3, caratterizzata dal fatto che ogni prima e seconda coppia di angoli opposti diagonalmente di tale forma hanno fissati ad essi uno rispettivo di tale molteplicità di risalti d'allineamento (34).

5. Disposizione secondo la riv. 4, caratterizzata dal fatto che almeno uno della molteplicità di fazzoletti di rinforzo (36) è fissato tra il suo rispettivo della molteplicità di risalti d'allineamento (34) e una di tali una o più piastre di flessione (32).

INTERNAZIONALE BREVETTI
Ingg. Zini, Morenoci & C. s.r.l.

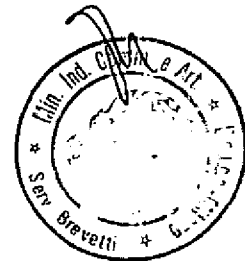
6. Disposizione secondo la riv. 5, caratterizzata dal fatto che almeno uno della molteplicità di fazzoletti di rinforzo (36) è fissato alla piastra di carico (30) lungo l'asse di turbina (A).

7. Disposizione secondo una qualsiasi delle riv. da 1 a 6, caratterizzata dal fatto che qualsiasi piastra di flessione (32) è disposta trasversalmente all'asse di turbina (A).

8. Disposizione secondo una qualsiasi delle riv. da 1 a 7, caratterizzata dal fatto che una molteplicità di fori di scarico (40) è disposta in disposizioni ordinate distribuite uniformemente attorno alla circonferenza dei mezzi di supporto di palette fisse (18) tra quelle prescelte (24b, 24c, 24p, 24q) delle file di palette rotanti (24).

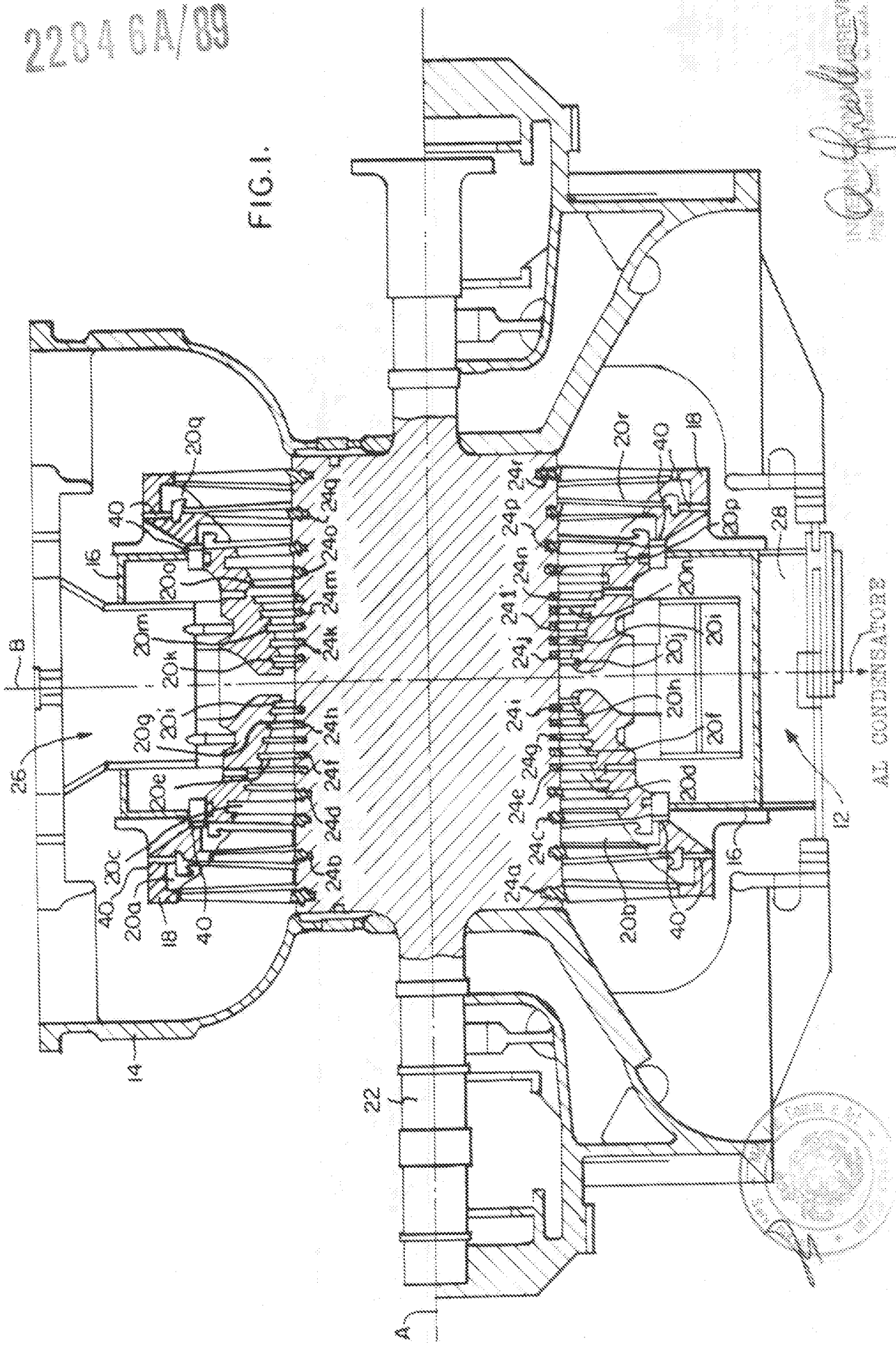
p. WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

INTERNAZIONALE BREVETTI
Ingg. Zini, Morenoci & C. s.r.l.



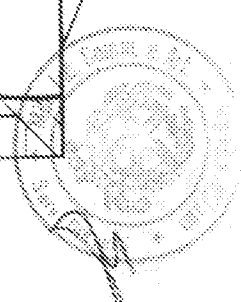
22846A/89

FIG. 1.



Handwritten signature

AL CONDENSATORE



2284 6A/89

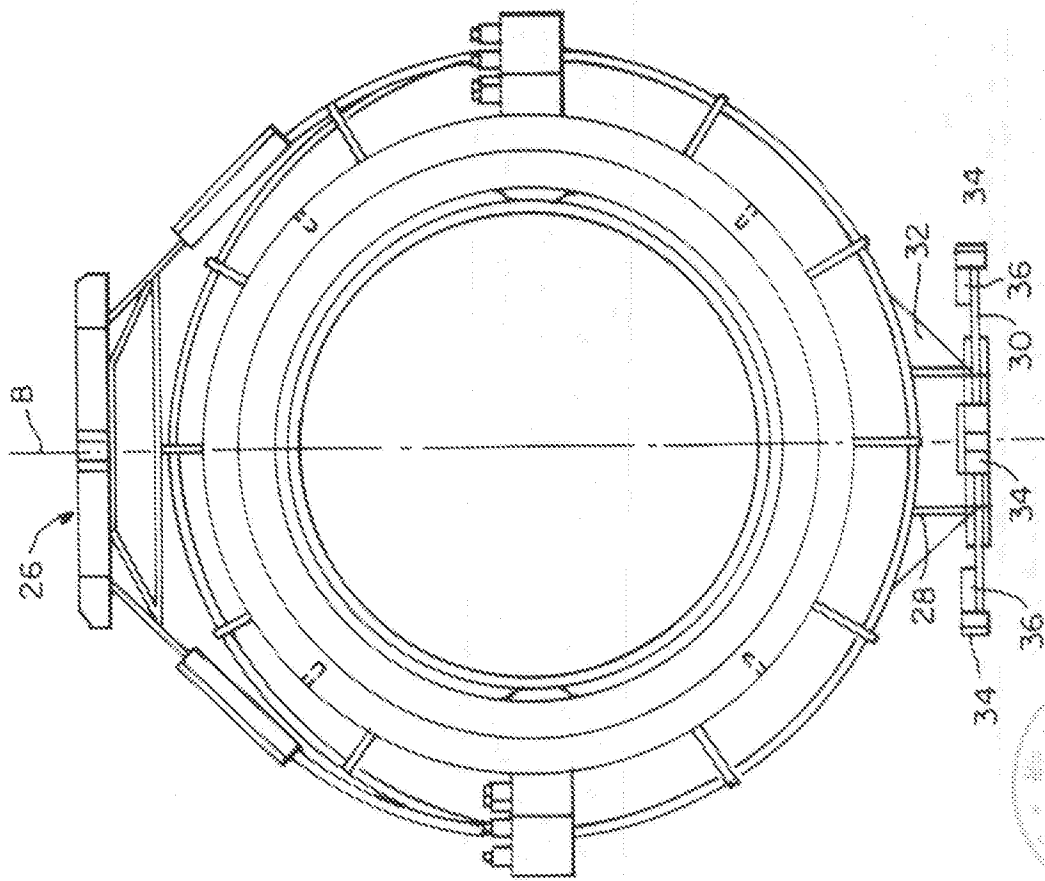


FIG. 2.

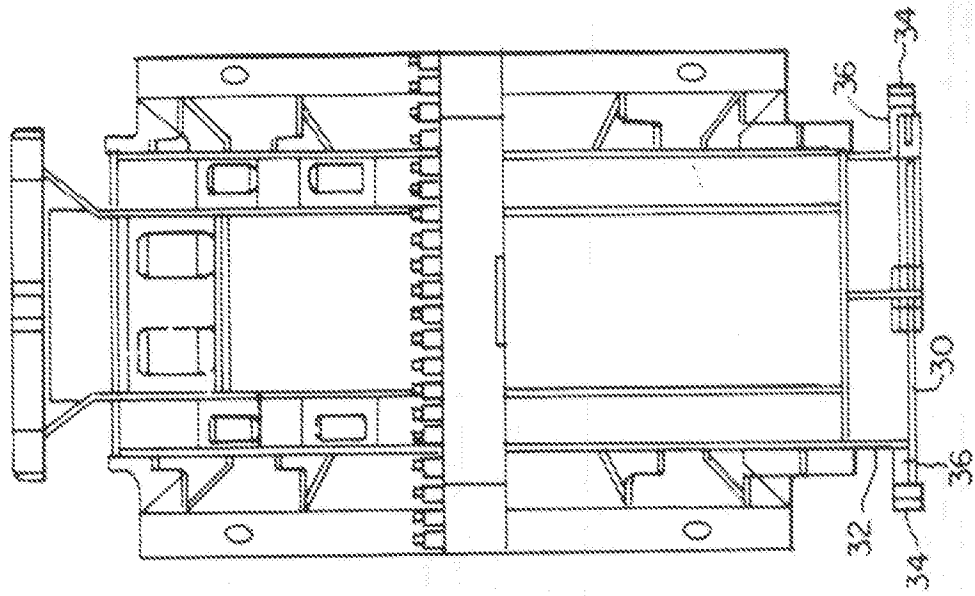
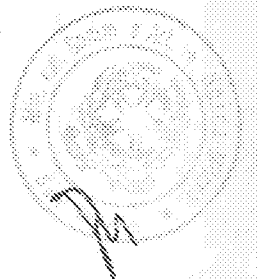


FIG. 3.

D. Franklin



2284 6A/89

