



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>102000900889753</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>17/11/2000</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>17/05/2002</b>

<b>Priorità</b>	99 14 490
<b>Nazione Priorità</b>	FR
<b>Data Deposito Priorità</b>	

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
F	25	D		

Titolo

DISPOSITIVO DI REFRIGERAZIONE DI CELLE CONTENENTI CAMPIONI LIQUIDI IN PARTICOLARE CAMPIONI DI PRODOTTI PETROLIFERI DA ANALIZZARE.
---

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Dispositivo di refrigerazione di celle contenenti campioni liquidi in particolare campioni di prodotti petroliferi da analizzare"

I/BP/CC

di: INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE DE LABORATOIRE I.S.L. S.A.,  
nazionalità francese, Parc d'Activité de la Mesnillière, BP  
40, 14790 Verson (Francia)

Inventore designato: BURTON, Pierre

Depositata il:

17 NOV. 2000

TO 2000A 001079

\* \* \* \* \*

La presente invenzione riguarda un dispositivo di refrigerazione di celle contenenti campioni liquidi più o meno viscosi in particolare campioni di prodotti petroliferi da analizzare in fasce di temperature che possono andare da circa +50 a -120°C.

Alcune prove fisico-chimiche che si collegano al campo dell'analisi dei prodotti petroliferi richiedono un raffreddamento delle celle d'analisi e dei campioni che vi sono contenuti a temperature che possono andare fino a -80°C addirittura -120°C in alcuni casi particolari; tra queste prove, si possono citare quale esempio non limitativo la determinazione della temperatura limite di filtrabilità, del punto di scongelamento, del punto di scorrimento, del punto di intorbidamento o anche del punto di infiammabilità Tag e Abel.

JACOBACCI & PERANI S.p.A

A questo scopo, si utilizza classicamente un dispositivo del tipo rappresentato sulla Fig. 1 schematicamente formato da un criostato di tipo Rankine 1 dotato di una riserva di liquido refrigerante freddo e che coopera con un circuito di circolazione 2 di questo fluido secondo le frecce a, questo circuito comprendendo una pompa di circolazione 3.

Il circuito di circolazione 2 è dotato di un serpentino 4 che circonda la cella 5 che deve essere raffreddata. L'insieme costituito dal serpentino 4 della cella da raffreddare 5 è posto in un involucro isoterma contenente un isolante termico 7. Una sonda di temperatura 8 permette di verificare in ogni istante la temperatura della cella 5.

Questo dispositivo classico nel quale la cella, contenente il campione è raffreddata mediante contatto con il serpentino nel quale circola il fluido refrigerante presenta un certo numero di inconvenienti.

E' in particolare da notare che il raffreddamento di una cella ad una temperatura di  $-80^{\circ}\text{C}$  richiede la messa in opera di un liquido refrigerante ad una temperatura di circa  $-85^{\circ}\text{C}$  a  $-90^{\circ}\text{C}$ , che obbliga ad utilizzare un crio-generatore di tipo Rankine a doppio stadio; ora, tali crio-generatori sono apparecchi voluminosi, rumorosi e fragili.

Inoltre, per raffreddare la cella, è necessario disporre di una riserva di un liquido refrigerante freddo che rimane fluido a temperatura molto bassa; a tale scopo, si utilizza

attualmente soprattutto il metanolo visto che gli altri liquidi disponibili la cui messa in opera potrebbe egualmente essere prevista sono sia molto cari sia molto volatili a temperatura ambiente. Ora, per il fatto della tossicità, è probabile che l'utilizzazione del metanolo nei laboratori sarà proibita entro breve tempo.

Peraltro, per il fatto della loro relativa fragilità, i crio-generatori di tipo Rankine non sono integrati negli analizzatori, il che richiede linee di collegamento isolate termicamente con questi ultimi; ora, queste linee di collegamento sono sorgenti di rischi di fughe e di perdite termiche rilevanti, e di conseguenza la resa globale di questo tipo di sorgente di freddo è assai bassa.

E' inoltre da rimarcare che il controllo della temperatura delle celle è delicato per il fatto della sproporzione di energia disponibile e dell'energia necessaria come pure degli urti termici imposti alla cella ad ogni iniezione di fluido refrigerante.

La presente invenzione ha per oggetto di proporre un dispositivo che permette la refrigerazione a temperatura molto bassa di celle contenenti campioni liquidi, in particolare campioni di prodotti petroliferi da analizzare allo scopo di rimediare a questi inconvenienti.

A tale scopo, essa riguarda un dispositivo caratterizzato dal fatto che comprende da una parte una unità

di raffreddamento a ciclo di Stirling o a gas pulsato e d'altra parte elementi di trasmissione del calore a contatto secco montati su questa unità di raffreddamento e cooperanti con la cella contenente il campione da analizzare in modo da permettere di raffreddare questo campione alla temperatura desiderata.

Le unità di raffreddamento con ciclo di Stirling o a gas pulsato sono state concepite in particolare per il raffreddamento a temperature molto basse di componenti elettronici sono schematicamente costituite da un modulo di compressione che coopera su un dito freddo collegato ad una sorgente di corrente alternata e dotato di mezzi che possono fare variare periodicamente la pressione di un gas di lavoro ad alta pressione, in particolare elio che riempie una camera di lavoro suddivisa in diversi scomparti che si estendono nel modulo di compressione e nel dito freddo; è così possibile provocare in uno scomparto freddo posto all'estremità del dito freddo opposta al modulo di compressione o prima estremità una decompressione del gas di lavoro che permette di ottenere temperature molto basse a questo livello.

Secondo l'invenzione, gli organi di trasmissione del calore a contatto secco sono montati sul dito freddo, a livello della prima estremità di questo.

La configurazione di questi organi di trasmissione del

calore varia in funzione della prova che deve essere attuata.

Secondo una variante dell'invenzione adattata quale esempio alla determinazione della temperatura limite di filtrabilità di prodotti petroliferi conformemente alla norma europea pr EN 116, gli organi di trasmissione del calore sono costituiti da una guaina tubolare metallica in particolare di rame che circonda la cella che contiene il campione da analizzare e dotata sulla sua parete laterale di un manicotto realizzato con lo stesso materiale la cui forma e le dimensioni corrispondono a quelle della prima estremità del dito freddo e che ricopre questa prima estremità.

Conformemente a questa variante, la guaina tubolare come la prima estremità del dito freddo rivestito dal manicotto metallico sono montati nella parte interna di un involucro isoterma contenente un isolante termico.

La configurazione degli organi di trasmissione del calore può ben inteso essere totalmente diversa in funzione della prova da attuare e a seguito del tipo di celle da raffreddare.

In tutti i casi, gli organi di trasmissione del calore sono dotati di una sonda di temperatura che coopera con organi di regolazione che permettono di regolare finemente la temperatura della cella.

In forma più precisa, una unità di raffreddamento a ciclo di Stirling comprende in regola generale un modulo di

compressione soprattutto cilindrico come pure un dito freddo anch'esso soprattutto cilindrico situato sul prolungamento del modulo di compressione coassialmente a questo modulo ma con un diametro minore.

Il modulo di compressione contiene almeno uno stantuffo principale comandato da un motore lineare o rotativo alimentato dalla sorgente di corrente alternata e che si sposta in va e viene per comprimere il gas di lavoro in uno scomparto di compressione. Il dito freddo contiene a sua volta uno stantuffo analizzatore cavo pieno di uno scambiatore di calore, montato elasticamente, che si sposta sulla stessa frequenza dello stantuffo principale ma in opposizione di fase e che coopera con questo per far variare periodicamente la pressione del gas di lavoro nei differenti scomparti della camera di lavoro; questo stantuffo analizzatore suddivide il dito freddo nella sua parte interna in due scomparti che comunicano tra loro attraverso lo scambiatore di calore, cioè da una parte lo scomparto freddo posto nella prima estremità del dito freddo e d'altra parte uno scomparto caldo situato all'estremità opposta di questo dito e collegato allo scomparto di compressione.

Una tale unità di raffreddamento nota di per sé la cui configurazione è quale esempio divulgata nei documenti US-A-4.894.996 e US-A-5.088.288 non sarà per uno scopo di brevità descritta più in dettaglio nel significato di questa

esposizione.

Tenuto conto delle vibrazioni generate dallo spostamento periodico dello stantuffo principale e dello stantuffo analizzatore, il dispositivo di refrigerazione conforme all'invenzione deve obbligatoriamente cooperare con organi di smorzamento di queste vibrazioni quando esso è dotato di una tale unità di raffreddamento.

A tal fine, e secondo un'altra caratteristica dell'invenzione, l'unità di raffreddamento è fissata, per mezzo di zampe supporto montate solidamente sulla sua parete laterale a una piastra di zavorramento, in particolare di acciaio di massa adattata, soprattutto parallela al suo asse longitudinale e che poggia su almeno tre, preferibilmente su quattro ammortizzatori.

Le caratteristiche del dispositivo che forma l'oggetto dell'invenzione saranno descritte più in dettaglio riferendosi ai disegni allegati nei quali:

- la Fig. 1 è una vista schematica di un dispositivo conforme alla tecnica anteriore,
- la Fig. 2 è una vista schematica simile alla Fig. 1 del dispositivo conforme all'invenzione,
- la Fig. 3 è una vista in prospettiva "esplosa" di un dispositivo conforme all'invenzione adattata alla determinazione della temperatura limite di filtrabilità di un campione mantenuto in una cella, secondo la norma pr EN-

116,

- la Fig. 4 è una vista in prospettiva di un dispositivo conforme all'invenzione adattato alla determinazione del punto di decongelamento di un campione mantenuto in una cella.

Secondo la Fig. 2 il dispositivo di raffreddamento è costituito dalla associazione di una unità di raffreddamento 10 a ciclo di Stirling o a gas pulsato e di organi di trasmissione del calore 11 a contatto secco che permettono di raffreddare alla temperatura desiderata una cella 12 contenente un campione da analizzare.

Il gruppo costituito dagli organi di trasmissione del calore 11 e la cella 12 è montato nella parte interna di un involucro isoterma 13 contenente un isolante termico 14. Una sonda di temperatura 15 permette di determinare in ogni momento la temperatura della cella 12.

Più precisamente, l'unità di raffreddamento 10 è costituita da un modulo di compressione 16 che coopera con un dito freddo 17 la cui estremità fredda 18 posta all'opposto del modulo di compressione 16 porta gli organi di trasmissione del calore 11 a contatto secco.

Secondo le Figg. 3 e 4, l'unità di raffreddamento 10 comprende un modulo di compressione 16 soprattutto cilindrico come pure un dito freddo 17 a sua volta soprattutto cilindrico e posto sul prolungamento del modulo di

compressione 16 coassialmente a questo modulo; il diametro del dito freddo 17 è inferiore a quello del modulo di compressione 16.

L'unità di raffreddamento 10 così costituita è fissata per mezzo di zampe supporto 19 montate sulla parete laterale del modulo di compressione 16 su una piastra di zavorramento di acciaio 20 di massa determinata per equilibrare le vibrazioni generate dal movimento di va e vieni degli stantuffi che si spostano nella parte interna dell'unità di raffreddamento 10.

Come rappresentato sulle Figg. 3 e 4 la piastra di zavorramento è parallela all'asse longitudinale dell'unità di raffreddamento 10 e poggia su quattro ammortizzatori 21.

Secondo la Fig. 3, l'estremità fredda 18 del dito freddo 17 è ricoperta da un manicotto anulare di rame 22 di dimensione corrispondente.

Il manicotto anulare 22 è fissato sulla parete laterale di una guaina tubolare di rame 24 che circonda una cella 25 di determinazione della temperatura limite di filtrabilità di un campione.

Secondo la norma europea pr EN 116, la cella 25 è costituita da una pipetta 26 di forma particolare costituita da un serbatoio, da un tubo di entrata e da un tubo di uscita collegato ad una sorgente di vuoto. Il tubo di entrata passa attraverso un tappo 27 che chiude la guaina tubolare 24 ed

è collegato alla sua estremità inferiore ad un recipiente 28 contenente il campione da analizzare tramite organi di filtrazione 29.

Un paniere centratore 30 permette di mantenere il tubo di entrata nella parte interna della guaina tubolare 24.

Il tappo 27 è peraltro dotato di una sonda di temperatura 31 che permette di determinare in ogni istante la temperatura esistente all'interno del recipiente 28.

Secondo la Fig. 3, il gruppo formato dalla guaina tubolare 24 e dal manicotto anulare 22 che ricopre l'estremità fredda 18 del dito freddo 17 costituisce gli organi di trasmissione del calore a contatto secco 11.

Questo gruppo 11 è fissato sulla piastra di zavorramento 20, a livello dell'estremità fredda 18 del dito freddo 17 tramite un cavaliere di imbrigliamento 32 e un anello superiore 33.

Secondo la Fig. 4, gli organi di trasmissione del calore a contatto secco 11' sono costituiti da una piastra di trasmissione metallica 35 innestata sul dito freddo 17 e mantenuta su questo per mezzo di una flangia 34.

La copertura di trasmissione 35 si applica contro l'estremità fredda 18 nel dito freddo 17 mediante la faccia interna del suo fondo 36.

La faccia esterna del fondo 36 della piastra di trasmissione 35 opposta alla faccia interna attraverso la

quale essa si applica contro l'estremità fredda 18 del dito freddo 17 porta una cella 37 di determinazione del punto di scongelamento di un campione.

Questa cella 37 è dotata di un orificio di entrata 38 e di un orificio di evacuazione 39 del campione da analizzare come pure di due sensori ottici 40 e 40' che hanno il compito di emettitore e di ricevitore. Un sensore di temperatura 41 fissato alla cella 36 tramite una flangia 39 permette di seguire in ogni istante la temperatura del campione.

## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di refrigerazione di celle contenenti campioni liquidi più o meno viscosi in particolare campioni di prodotti petroliferi da analizzare in particolare per determinare la loro temperatura limite di filtrabilità, il loro punto di scongelamento, il loro punto di scorrimento o il loro punto di torbido, questo nelle fasce di temperature che possono andare da circa +50 a -120°C, caratterizzato dal fatto che esso comporta da una parte una unità di raffreddamento a ciclo di Stirling o a gas pulsato (10) costituita dal modulo di compressione (16) che coopera con un dito freddo (17), collegata ad una sorgente di corrente alternata ed equipaggiata di mezzi che possono far variare periodicamente la pressione di un gas di lavoro ad alta pressione, in particolare elio che riempie una camera di lavoro suddivisa in diversi scomparti e che si estende nel modulo di compressione (16) e nel dito freddo (17) in modo da provocare in uno scomparto freddo posto all'estremità del dito freddo (17) opposta al modulo di compressione (16) o prima estremità (18) una decompressione del gas di lavoro che permette di ottenere temperature molto basse a questo livello, e d'altra parte organi di trasmissione del calore a contatto secco (11) montati sul dito freddo (17) a livello della prima estremità (18) di questo e cooperanti con la cella contenente il

campione da analizzare in modo da permettere di raffreddare questo campione alla temperatura desiderata.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che gli organi di trasmissione del calore (11) sono formati da una guaina tubolare metallica (24), in particolare di rame, che circonda la cella (25) contenente il campione da analizzare e dotato sulla sua parete laterale di un manicotto (22) realizzato con lo stesso materiale la cui forma e le dimensioni corrispondono a quelle della prima estremità del dito freddo e che ricoprono questa prima estremità.

3. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto che gli organi di trasmissione del calore (11) come pure la prima estremità (18) del dito freddo (17) sono montati nella parte interna di un involucro isoterma (13) contenente un isolante termico (14).

4. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 3, caratterizzato dal fatto che gli organi di trasmissione del calore (11) sono dotati di una sonda di temperatura (15).

5. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 4,

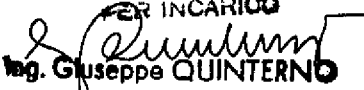
nel quale

l'unità di raffreddamento comprende un modulo di compressione (16) soprattutto cilindrico contenente almeno uno stantuffo principale comandato da un motore lineare o rotativo alimentato dalla sorgente di corrente alternata e che si sposta in va e viene per comprimere il gas di lavoro in uno scomparto di compressione come pure un dito freddo (17) anch'esso soprattutto cilindrico, situato nel prolungamento del modulo di compressione coassialmente a questo modulo ma avente un diametro minore e contenente uno stantuffo analizzatore cavo pieno di uno scambiatore di calore, montato elasticamente, che si sposta con la stessa frequenza dello stantuffo principale ma in opposizione di fase, e che coopera con questo per far variare periodicamente la pressione del gas di lavoro nei differenti scomparti della camera di lavoro, questo stantuffo analizzatore suddividendo il dito freddo (17) nella sua parte interna in due scomparti comunicanti tra loro attraverso lo scambiatore di calore, cioè da una parte lo scomparto freddo situato nella prima estremità (18) del dito freddo (17) e d'altra parte uno scomparto caldo situato all'estremità opposta di questo dito (17) e collegato allo scomparto di compressione del modulo di compressione (16),

caratterizzato dal fatto che

l'unità di raffreddamento (10) è fissata per mezzo di zampe

sopperto (19) montate in forma solidale sulla sua parete laterale ad una piastra di zavorramento (20) in particolare di acciaio soprattutto parallelo al suo asse longitudinale e che poggia su almeno tre preferibilmente quattro ammortizzatori (21).

PER INCARICO  
  
Ing. Giuseppe QUINTERNO  
N. Iscriz. ALBO 257  
(in proprio e per gli altri)

  
CCIAA  
Torino

JACOBACCI & PERANI S.p.A

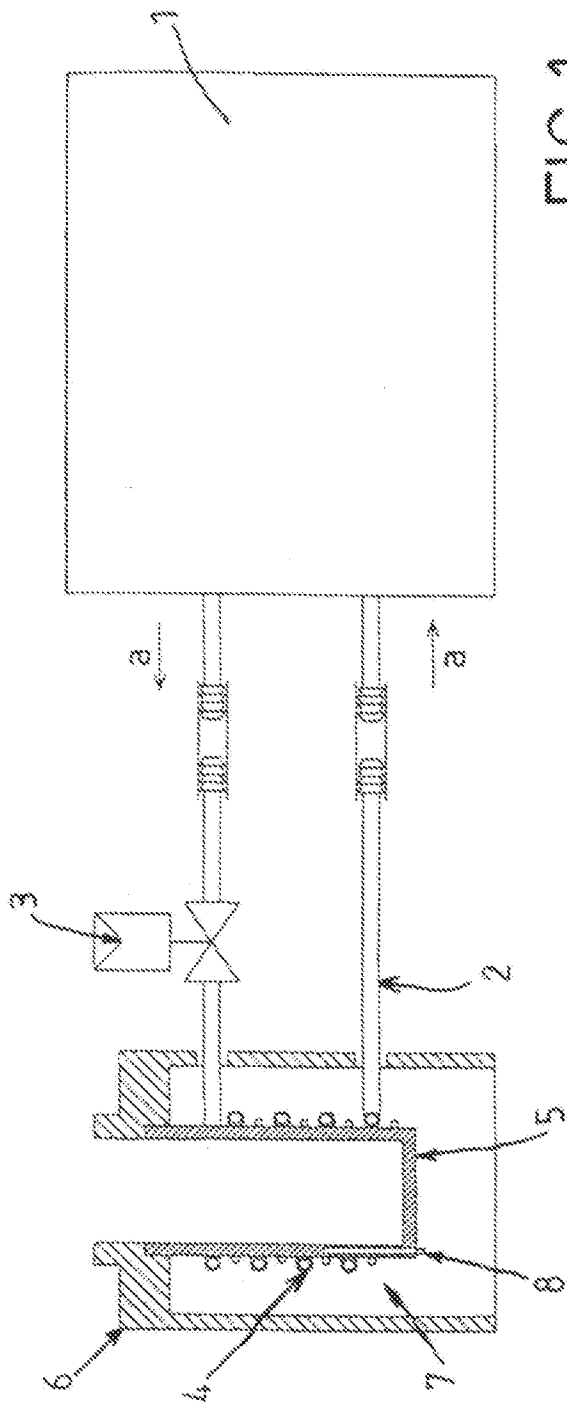


FIG. 1

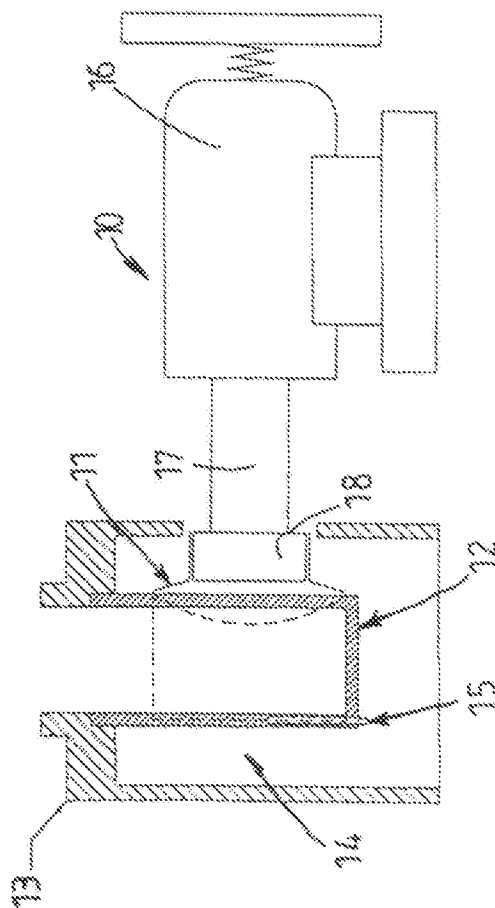
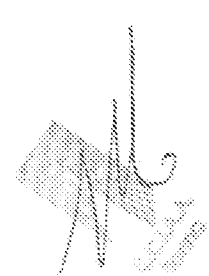


FIG. 2



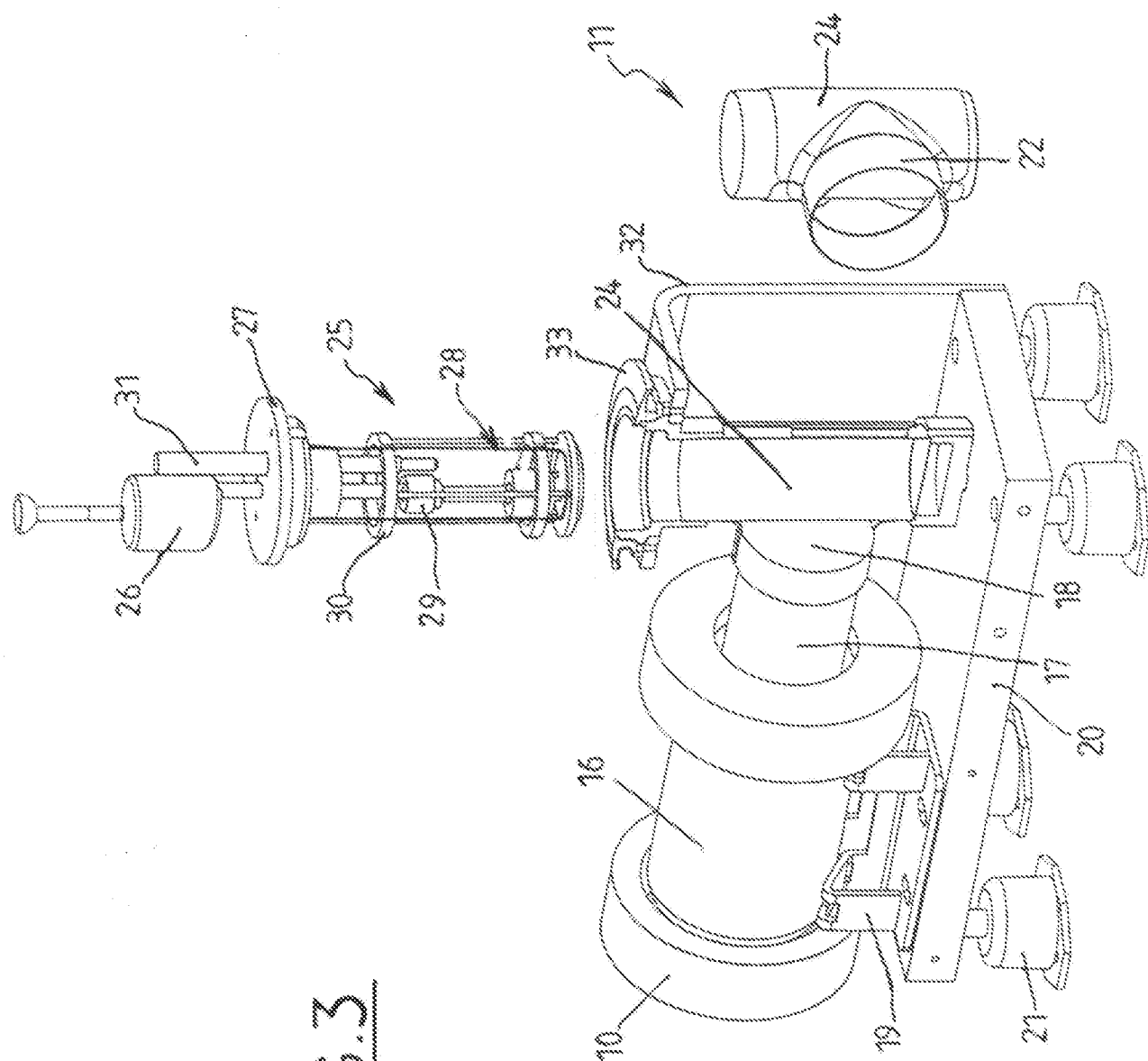
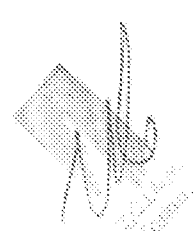


FIG. 3



*Provauch*  
 1970 - 1971

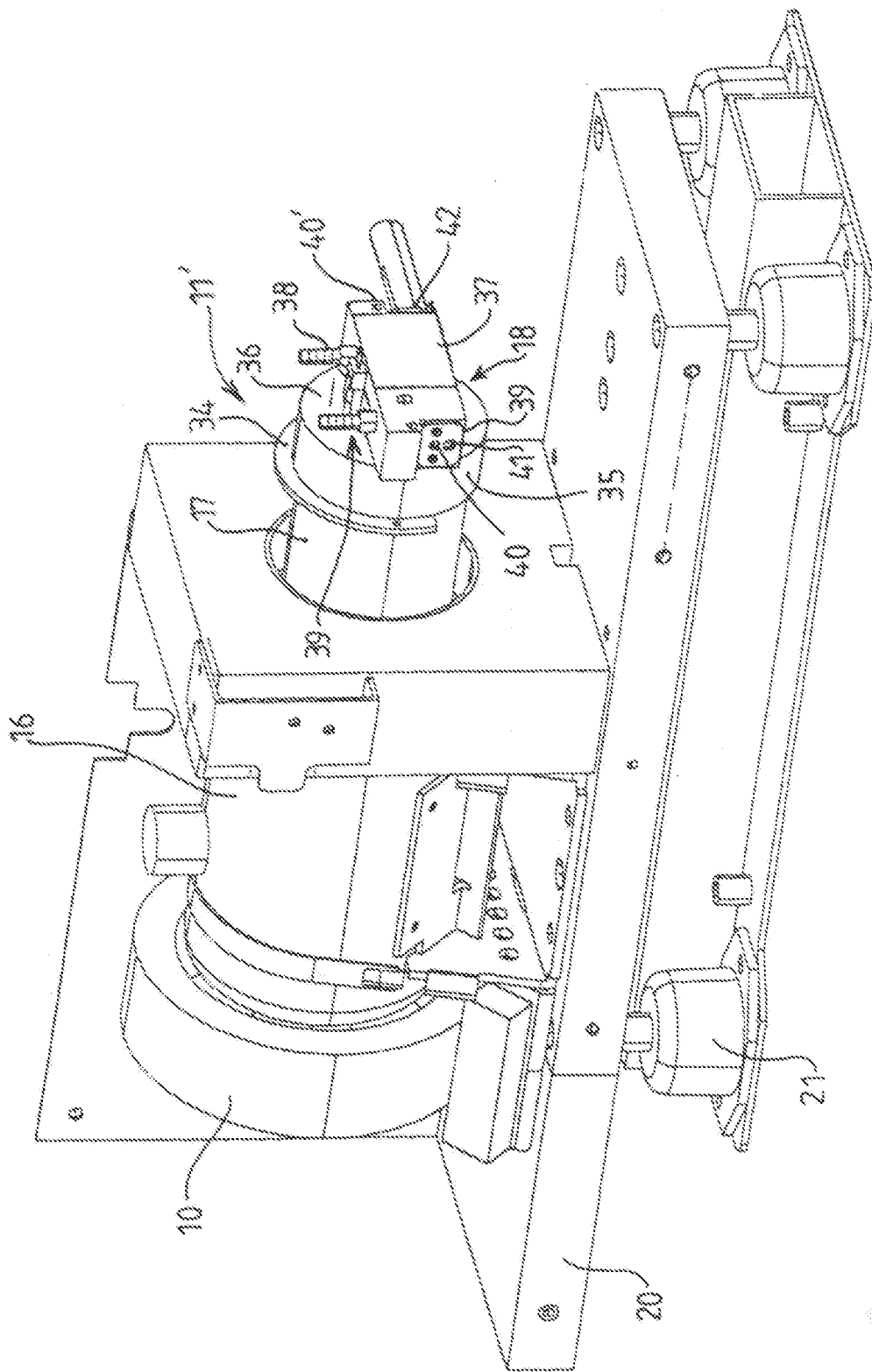
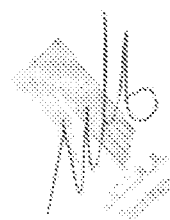


FIG.4



Ing. Carlo PERMANI  
*Perman*  
 Proprietario e per gli altri