



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101990900137045
Data Deposito	28/08/1990
Data Pubblicazione	28/02/1992

Priorità	P3928872.2
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	N		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	07	B		

Titolo

APPARECCHIO DI VAGLIATURA PER ANALISI GRANULOMETRICA



RHEWUM GmbH.,

con sede a Remscheid, e

QUARZWERKE GmbH.,

213104/90

con sede a Frechen (Repubblica Federale di Germania)

* * * * *

D E S C R I Z I O N E

L'invenzione riguarda un apparecchio di vagliatura per analisi granulometrica formata da un gruppo filtrante fissabile rigidamente al telaio con uno o più elementi filtranti impilati uno sull'altro, una coppa filtrante sistemata nel punto più basso ed un dispositivo per l'eccitazione o vibrazione del tessuto filtrante degli elementi filtranti.

Una tale apparecchiatura di analisi con filtro è nota, ad esempio, dal prospetto della Rhewum "Analysen-Siebgeräte" (Apparecchio di vagliatura per analisi) elenco 2000, 12.86.

Analisi granulometriche sono una parte molto importante dell'intero settore della tecnica di misura granulometrica. Esse servono a determinare le distribuzioni granulometriche di prodotti scorrevoli quali polveri, farine, o granulati, e vengono eseguite, a seconda del prodotto, nella fase bagnata o asciutta.

Allo scopo, a seconda del campo granulometrico, filtri di prova con maglia di grandezza nota (secondo DIN 4188) vengono impilati a formare una torre filtrante con ampiezza della maglia decrescente dall'alto verso il basso, e vengono eseguite vagliature mediante una opportuna macchina di vagliatura di prova o a mano. Al termine del tempo di vagliatura da determinarsi secondo DIN 66165 i residui rimasti sui vagli di pro-



va vengono rimossi dai filtri mediante pennelli, spazzole o simili, messi in appositi contenitori e pesati. Le masse dei singoli residui sui vagli ed il passaggio attraverso il vaglio più fine vengono sommate ed i pesi singoli vengono posti in relazione con il peso totale. La distribuzione granulometrica così determinata viene rappresentata o in tabella o in corrispondenti reti granulometriche sotto forma di curva oppure rappresentato con un istogramma. Specialmente il prelievo dei residui dopo la filtrazione o vagliatura, la manipolazione attenta dei tessuti filtranti in qualche caso molto fini e l'esatta pesatura delle singole masse richiedono all'analista un lavoro coscienzioso e un corrispondente dispendio di tempo. Anche il calcolo della distribuzione dei granuli da indicarsi come percentuali in massa o in peso e la rappresentazione grafica in una rete granulometrica richiedono adeguate conoscenze e sufficiente esperienza. Specialmente per controlli qualitativi deve essere escluso un giudizio soggettivo del risultato del filtraggio da parte della persona addetta. A seconda del materiale, finezza, tempo di filtraggio e necessaria elaborazione o rappresentazione dell'analisi del filtraggio è necessario un dispendio di tempo da 15 a 45 minuti per analisi.

Partendo da questo stato della tecnica compito dell'invenzione è di realizzare un apparecchio di vagliatura per analisi granulometrica, con la quale siano in gran parte esclusi fattori di influenza da parte dell'uomo e possa inoltre avvenire un rilevamento dei dati dell'analisi notevolmente più rapido e preciso.

Per risolvere questo compito l'invenzione propone che gli elementi filtranti siano sollevabili fra di loro e dalla coppa filtrante mediante



organi di posizionamento fissati rigidamente al telaio, che l'intero gruppo filtrante unitamente agli organi di posizionamento sia orientabile attorno ad un asse orizzontale in una posizione ribaltata, e che in ogni zona di scarico di ogni elemento filtrante e della coppa filtrante sia disposto un dispositivo di raccolta della sostanza filtrata.

Con questa configurazione è possibile automatizzare in larga misura la fase di filtrazione per scopi di analisi. Allo scopo la sostanza da filtrare può venire introdotta manualmente o tramite opportuni apparecchi di convogliamento nell'elemento filtrante più in alto della torre filtrante. Successivamente la torre filtrante viene posta in vibrazione tramite opportuni eccitatori, nel qual caso l'entità della vibrazione, ad esempio la corsa di eccitazione dei magneti di eccitazione, può venire adattata individualmente alle rispettive esigenze.

E' possibile, in aggiunta, inserire un impulso sovrapposto per poter trattare anche sostanze di difficile filtraggio. Il tempo di filtraggio può essere scelto a piacere, e al termine della fase di filtraggio gli elementi filtranti vengono sollevati uno dall'altro e dalla coppa filtrante mediante gli organi di posizionamento fissati rigidamente al telaio. In tal modo fra i singoli elementi filtranti o l'elemento filtrante o la coppa filtrante si ha un gioco. L'intero gruppo filtrante può quindi venire orientato, manualmente o preferibilmente meccanicamente, attorno ad un asse orizzontale in una posizione ribaltata, nel qual caso in ogni zona di scarico di ogni elemento filtrante e della coppa filtrante è sistemato un dispositivo di raccolta della sostanza filtrata, nel quale la sostanza filtrata contenuta nei singoli elementi viene



rovesciata separatamente per ogni elemento durante la rotazione del gruppo filtrante. Per svuotare completamente gli elementi filtranti e la coppa filtrante è possibile avviare brevemente l'eccitatore di vibrazioni del gruppo filtrante per far cadere nel corrispondente dispositivo di raccolta di sostanza filtrata i componenti residui contenuti nei singoli elementi. Dopo il completo svuotamento di tutti gli elementi filtranti e della coppa filtrante, l'intero gruppo filtrante viene di nuovo portato indietro nella posizione di partenza e gli elementi filtranti vengono pressati uno contro l'altro e contro la coppa filtrante mediante corrispondenti organi di posizionamento, così da ottenere di nuovo una torre filtrante chiusa. In tal modo è possibile un nuovo riempimento e filtraggio. L'analisi granulometrica si sviluppa il più possibile automaticamente e senza intervento manuale fino all'introduzione dei campioni, cosicchè l'analisi granulometrica può svolgersi complessivamente in un tempo più breve e non essere influenzata da errori dell'operatore. Viene abolito il prelievo dei singoli filtri al termine del filtraggio e lo svuotamento manuale degli elementi filtranti. Il tempo di ciclo dell'apparecchio di vagliatura e quindi il possibile numero di analisi granulometriche per unità di tempo dipende soltanto dal tempo di filtraggio necessario ai diversi prodotti. Il riempimento e svuotamento dei residui preferibilmente completamente automatico richiede soltanto una frazione del tempo finora necessario.

Uno sviluppo vantaggioso viene visto nel fatto che il gruppo filtrante è guidato in modo traslabile assialmente da aste fissate al telaio e parallele all'asse verticale centrale della torre filtrante, che



gli elementi filtranti sono tenuti appoggiati uno contro l'altro e contro la coppa filtrante mediante accumulatori di forza, in particolare molle di trazione, fissati alla o nei pressi della coppa filtrante, che sono disposti organi di posizionamento, in particolare cilindri a fluido, azionabili in senso opposto alla direzione di azione degli accumulatori di forza, mediante i quali gli elementi filtranti sono sollevabili dalla coppa filtrante e uno dall'altro, nel qual caso gli elementi filtranti sono collegati fra di loro e con la coppa filtrante tramite tiranti parzialmente variabili in lunghezza, la cui massima variazione in lunghezza corrisponde alla distanza di lancio degli elementi filtranti dalla coppa filtrante o uno dall'altro. Gli accumulatori di forza possono essere realizzati, in tal caso preferibilmente come molle elicoidali, mentre gli organi di posizionamento possono essere realizzati come cilindri pneumatici. La torre filtrante tenuta nella posizione normale dagli accumulatori di forza nello stato chiuso. azionando gli organi di posizionamento, in particolare cilindri pneumatici, viene suddivisa nei singoli elementi, che vengono spostati mediante i cilindri pneumatici in senso opposto alla forza dell'accumulatore di forza sulle aste che fungono da guide. In tal caso i tiranti variabili in lunghezza limitano la corsa assiale relativa di traslazione dei singoli elementi filtranti uno rispetto all'altro, cosicchè sotto l'azione dell'organo di posizionamento, in particolare del cilindro pneumatico, si formano dei giochi definiti fra i singoli elementi filtranti e la coppa filtrante. Dopo la rotazione e svuotamento degli elementi filtranti, l'organo di posizionamento viene riportato indietro, in particolare il cilindro pneumatico



viene disaerato, cosicchè gli elementi filtranti sotto l'azione dell'accumulatore di forza, in particolare delle molle elicoidali, vengono spinti di nuovo uno contro l'altro fino all'appoggio reciproco. L'apparecchio di vagliatura per analisi è quindi pronto per una nuova analisi e filtraggio.

I tiranti variabili in lunghezza parzialmente possono essere costituiti ad esempio da catene od elementi a fune.

E' previsto preferibilmente che i tiranti variabili in lunghezza siano delle piattine corredate di asole, fissate con una loro parte terminale ad un elemento filtrante od alla coppa filtrante, e la cui altra parte terminale avente l'asola sia attraversata, nella zona dell'asola, da un perno di trascinamento dell'elemento filtrante immediatamente adiacente, dove i perni di trascinamento, con elementi filtranti tenuti appoggiati l'uno contro l'altro, sono disposti in una zona terminale della corrispondente asola e, con elementi filtranti sollevati l'uno dall'altro, sono sistemati nell'altra zona terminale dell'asola.

E' inoltre previsto, preferibilmente, che il dispositivo di raccolta della sostanza filtrata sia formato da tramogge o imbuto disposti in rettilineo uno di seguito all'altro, alla cui apertura si possono accostare i bordi perimetrali degli elementi filtranti sollevati l'uno dall'altro e della coppa filtrante quando il gruppo filtrante è ruotato di circa 110° rispetto alla verticale.

Si preferisce inoltre che al dispositivo di raccolta della sostanza filtrata siano accoppiati dei contenitori di raccolta della sostanza filtrata e dispositivi di pesatura.



Con la configurazione secondo l'invenzione si garantisce che i grani, a seconda della classe granulometrica, siano gettati, tramite la combinazione di imbuti, nei rispettivi serbatoi di raccolta, che sono posizionati su bilance di tipo commerciale. I dispositivi di pesatura sono accoppiati ad un dispositivo elettronico di elaborazione, mediante il quale i dati rilevati vengono trasmessi ad un elaboratore che trasmette i dati ad una stampante o ad un "plotter" o diagrammatore per la rappresentazione grafica. Con questa configurazione viene a cadere la possibilità di errori che possono sorgere a causa di una lettura errata delle bilance o nel calcolo dei valori percentuali. Si evita anche il pericolo dell'"adattamento dei valori di misura", da parte del personale addetto, a valori prefissati specialmente per esami di routine. Sistemando opportunamente l'apparecchio in un by-pass del prodotto si può realizzare, a seconda del tempo di ciclo necessario, un controllo di produzione continuo, completamente automatico, con possibile emissione di un segnale al verificarsi di uno scostamento dallo standard.

E' inoltre previsto preferibilmente che, al di sopra del punto di sbocco dell'elemento filtrante, che è più in alto nella posizione di filtraggio, sbocchi un dispositivo di convogliamento della sostanza da filtrare, davanti a cui sono posti in particolare altri dispositivi di convogliamento e di essiccazione per la sostanza da filtrare.

Quale dispositivo di convogliamento della sostanza da filtrare può essere previsto, ad esempio, un canale di convogliamento a vibrazioni, che può essere equipaggiato anche con un dispositivo di riscaldamento, per potere realizzare, eventualmente, le necessarie essiccazioni dei



provini.

Uno sviluppo preferito consiste anche nel fatto che ogni elemento filtrante comprende una parte a telaio di forma anulare, nel quale, distanziato dal bordo perimetrale dello sbocco, è fissato un filtro in modo da potere essere sostituito e successivamente, nella direzione di passaggio, è fissato un fondo d'urto con ampie aperture di passaggio e che, fra filtro e fondo d'urto, sono disposte con gioco delle sfere a sbattimento che sono mantenute uniformemente distribuite mediante una gabbia a segmenti montata con gioco.

A tal proposito è previsto, preferibilmente, che la gabbia a segmenti comprenda un segmento centrale di forma anulare e, adiacenti ad esso, dei segmenti circolari formati da tratti radiali ed un corpo anulare che si sviluppa circolarmente all'esterno, e che in ogni segmento sia disposta una sfera a sbattimento.

Le sfere a sbattimento sistemate fra i filtri di prova veri e propri e il fondo d'urto e mobili liberamente, le quali vengono tenute preferibilmente in zone determinate da una gabbia a segmenti mobile liberamente, impediscono l'ostruzione delle maglie e quindi il fallimento del filtraggio. In tal modo viene meno in gran parte la necessità della pulizia del tessuto filtrante. Fissando le sfere a sbattimento nella gabbia a segmenti mobile liberamente si ottiene la pulizia del tessuto del filtro di prova sovrastante per quasi l'intera superficie. La frequenza della pulizia manuale del tessuto dei filtri di prova così fortemente ridotta contribuisce notevolmente ad aumentare la durata dei tessuti filtranti, a volte molto fini e costosi.



Un esempio di esecuzione dell'invenzione è rappresentato nel disegno e descritto più in dettaglio nel seguito.

La figura 1 mostra un apparecchio di vagliatura per analisi in vista laterale;

la figura 2 lo stesso visto dal davanti;

la figura 3 lo stesso visto dall'alto;

le figure 4 e 5 un particolare in diversa posizione;

le figure 6 e 7 un altro particolare in vista dall'alto ed in sezione mediana;

la figura 8 una variante di un filtro di analisi con i principali componenti in vista laterale, parzialmente sezionata;

la figura 9 lo stesso in vista dal davanti;

la figura 10 lo stesso visto dall'alto;

la figura 11 lo stesso visto nella sezione XI-XI della figura 9;

la figura 12 un'altra variante in rappresentazione parziale vista lateralmente;

la figura 13 lo stesso in vista dal davanti.

L'apparecchio di vagliatura per analisi è costituito sostanzialmente da un gruppo filtrante 3 con, nell'esempio di esecuzione 4, elementi filtranti 12 impilati l'uno sull'altro ed una coppa filtrante 26 disposta nel punto più basso, dove al di sotto della coppa filtrante 26, ad un basamento 17 formante un telaio, è applicato un eccitatore di vibrazioni sotto forma di un magnete di eccitazione 16. Gli elementi filtranti 12 sono sollevabili uno dall'altro e dalla coppa filtrante 26 mediante organi di posizionamento fissati al telaio (cilindro pneumatico 13 e



molle di trazione 14). L'intero gruppo filtrante 3 unitamente agli organi di posizionamento è orientabile attorno ad un asse orizzontale dalla posizione di funzionamento normale verticale, segnata in figura 1 con una linea continua, in una posizione ribaltata segnata in figura 1 con linee a tratto e punto. L'asse orizzontale è formato da un supporto orientabile 15. In ogni zona di lancio di ogni elemento filtrante 12 e della coppa filtrante 26 è sistemato un dispositivo di raccolta della sostanza filtrata (combinazione di imbuti 4). Il gruppo filtrante 3 è guidato in modo traslabile assialmente da aste 19 fissate al telaio e parallele all'asse verticale mediano della torre filtrante, mentre gli elementi filtranti 12 sono tenuti in contatto uno contro l'altro e contro la coppa filtrante 26 mediante accumulatori di forza, in particolare molle di trazione 14, fissate alla coppa filtrante o al basamento 17. Gli organi di posizionamento o regolazione, in particolare i cilindri pneumatici 13 azionabili in senso opposto al senso di azione delle molle di trazione 14, sono fissati al basamento 17, mentre la loro estremità libera, superiore nel disegno, può muoversi contro un corrispondente spallamento 35 dell'elemento filtrante superiore. L'estremità libera viene formata dalla estremità libera dell'asta del pistone del cilindro pneumatico 13. Per formare un gioco fra gli elementi filtranti, i cilindri pneumatici 13 possono venire sollecitati, dopo di che gli spallamenti 27 sono appoggiati contro le loro estremità libere e muovono verso l'alto l'elemento filtrante superiore 12 in senso opposto alla forza delle molle di trazione 14 della figura 2. Gli elementi filtranti 12 sono collegati fra di loro e con la coppa filtrante 26 tramite tiranti va-



riabili limitatamente in lunghezza, la cui massima variazione in lunghezza corrisponde alla distanza di lancio degli elementi filtranti dalla coppa filtrante o uno dall'altro.

Azionando i cilindri pneumatici 13 l'elemento filtrante 12 superiore viene pertanto sollevato e i successivi elementi filtranti vengono trascinati tramite i tiranti sistemati fra essi, fino a raggiungere la massima lunghezza di tensione dei tiranti. In questa posizione, fra i singoli elementi filtranti ed anche fra l'elemento filtrante inferiore e la coppa filtrante 26 è formato un gioco di lancio definito. I tiranti variabili in lunghezza sono formati da piattine 20 corredate di asole 27, e rappresentate in particolare in figura 4 e 5. Ad una loro estremità le piattine 20 sono fissate ad un elemento filtrante 12 o alla coppa filtrante, mentre l'altra loro estremità, che presenta l'asola, è attraversata, nella zona dell'asola 27, da un perno di trascinamento 28 dell'elemento filtrante 12 immediatamente adiacente. I perni di trascinamento 28 sono disposti, rispetto all'asola 27, in modo che essi, con elementi filtranti 12 tenuti appoggiati l'uno contro l'altro (confronta figura 5), siano disposti in una zona terminale della corrispondente asola e, con elementi filtranti 12 sollevati uno dall'altro (confronta figura 4), siano disposti nell'altra zona terminale dell'asola 27. L'altezza del gioco di lancio 29 è definita dalla lunghezza dell'asola.

Il dispositivo di raccolta della sostanza filtrata è formato da imbuti, disposti in linea retta uno di seguito all'altro, di una combinazione di imbuti 4, alla cui apertura possono venire accostati i bordi perimetrali degli elementi filtranti 12 sollevati uno dall'altro e della



coppa filtrante 26, quando il gruppo filtrante 3 è ruotato verso il basso di circa 110° rispetto alla verticale. Ciò è visibile in particolare da figura 1 (confronta la posizione indicata a tratto e punto del gruppo filtrante 3).

Gli imbuti del dispositivo di raccolta della sostanza filtrata sboccano, sul lato inferiore nel disegno, in serbatoi di raccolta 25 della sostanza filtrata, posti su dispositivi di pesatura 5. Al di sopra dello sbocco dell'elemento filtrante 12 che, nella posizione di filtraggio, è più in alto è sistemato un dispositivo di convogliamento della sostanza filtrata sotto forma di un canale di convogliamento 2. Sono previsti anche altri dispositivi di convogliamento sotto forma di canali di convogliamento 1, che possono gettare la sostanza convogliata sul canale di convogliamento 2. I canali di convogliamento 1 sono accoppiati rispettivamente ad un dispositivo di essiccamento della sostanza filtrata sotto forma di un dispositivo di riscaldamento 10.

Come si può vedere in particolare dalle figure 6 e 7, ogni elemento filtrante 12 comprende una parte a telaio 13 di forma anulare, nella quale, distanziato dal bordo perimetrale di sbocco, è fissato in modo sostituibile un filtro 31 e successivamente, nella direzione di passaggio, un fondo d'urto 32 con ampie aperture di passaggio. Fra la superficie del tessuto filtrante 31 e il fondo d'urto 32 sono disposte con gioco delle sfere di sbattimento 33, che sono tenute uniformemente distribuite mediante una gabbia a segmenti 34, anch'essa montata con gioco. La gabbia a segmenti 34 presenta un segmento mediano di forma anulare e, ad esso adiacenti, dei segmenti circolari formati da tratti radiali e può



essere circondata esternamente da un corpo anulare. In ogni segmento è disposta una sfera di sbattimento 33.

Il dispositivo completamente automatico di analisi granulometrica rappresentato nel disegno è in grado di separare in singole frazioni provini preparati con i più diversi prodotti e di convogliarli ad una pesatura.

Con l'essiccamento, eventualmente necessario, dei provini nel canale di convogliamento a vibrazioni 1 tramite il dispositivo di riscaldamento 10, inizia un ciclo di lavoro. I provini inseriti nei cinque canali di convogliamento 1 disegnati nell'esempio, vengono essiccati in una posizione del canale 1 leggermente inclinata all'indietro, rispetto alla direzione di convogliamento, tramite il cilindro pneumatico 8, ove la vibrazione di comandi magnetici 11 garantisce un continuo rotolamento del materiale e quindi brevi tempi di essiccamento dei provini. Al raggiungimento del tempo di essiccamento prescelto per ogni prodotto, gli azionamenti magnetici 11 dei canali 1 vengono disinseriti ed i canali portati in posizione orizzontale tramite cilindri pneumatici 8. L'azionamento magnetico 9 di un canale 1 viene inserito conformemente alla regolazione desiderata e la sostanza essiccata viene convogliata senza residui nel canale di convogliamento centrale 2, il cui azionamento magnetico 11 viene contemporaneamente inserito. Il provino viene versato mediante il canale di convogliamento 2 sul filtro superiore del gruppo filtrante 3. Il filtro dell'elemento filtrante superiore 12 è il più grossolano della torre filtrante formata da quattro piatti filtranti di prova (DIN 4188) con relativo dispositivo a sfere a sbattimento (numeri di riferimento 33



e 34). E' naturalmente anche possibile equipaggiare una torre filtrante con soltanto un filtro di prova. Questi quattro filtri di prova con fondi o piatti d'urto 32 e coppa filtrante 26 per l'attraversamento del filtro più fine suddividono la sostanza alimentata in cinque frazioni. Al termine della fase di riempimento tramite il canale di convogliamento centrale 2 viene inserito automaticamente o manualmente il magnete di eccitazione 16 del gruppo filtrante 3 e la torre filtrante viene posta in vibrazione, nel qual caso l'ampiezza della vibrazione, cioè l'ampiezza di oscillazione del magnete, può venire adattata individualmente alle corrispondenti esigenze. L'inserimento di un impulso sovrapposto permette in aggiunta il trattamento di sostanza di difficile filtrazione. L'azionamento magnetico 11 disinserisce contemporaneamente il canale centrale di convogliamento 2.

Durante il tempo di filtrazione, che può essere scelto liberamente, i filtri di prova vengono collegati in modo fisso con i fondi o piatti d'urto 32 e la calotta filtrante 26 tramite la forza delle molle di trazione 14. I dispositivi a sfere a sbattimento disposti al di sotto dei filtri di prova veri e propri contengono, a seconda della larghezza di maglia sovrapposta, un certo numero di sfere a sbattimento 33 mobili liberamente, che vengono fissate tramite una gabbia a segmenti 34 anch'essa mobile liberamente. Unitamente alla vibrazione prodotta dai magneti vibranti 16 queste sfere a sbattimento 33 impediscono l'intasamento delle maglie dei filtri e quindi il fallimento del filtraggio.

La mobilità libera delle sfere a sbattimento 33 e della gabbia a segmenti 34 significa che le sfere a sbattimento 33 sono mobili orizzon-



talmente e verticalmente nei singoli segmenti della gabbia a segmenti 34. La gabbia a segmenti 34 può anch'essa ruotare, cosicchè si ottiene, tramite la vibrazione del magnete vibrante 16, un ulteriore movimento rotatorio della gabbia oscillante. In tal modo è possibile sollecitare in modo molto uniforme la superficie filtrante mediante le sfere a sbattimento 33.

Al termine della necessaria durata della fase filtrante, il magnete 16 si disinserisce. I due cilindri pneumatici 13 sbloccano la torre filtrante, guidata tramite le aste di guida 19, dalla forza di tensione delle molle a trazione 14. Tramite un azionamento oscillante 21 supportato sul telaio 22 la torre filtrante viene ribaltata nella posizione di svuotamento per un certo angolo, ad esempio di 110° . Già durante la fase di ribaltamento si svuotano gli elementi filtranti e la calotta filtrante 26 lungo il bordo del loro sviluppo circolare. Al raggiungimento della posizione terminale di ribaltamento (mostrata con tratto e punto in figura 1) il magnete oscillante 16 viene inserito brevemente per ottenere lo svuotamento completo.

Le singole granulometrie fluiscono separatamente, attraverso la combinazione di imbuto 4, nei corrispondenti contenitori 25 posizionati su normali bilance 5. Tramite un'elettronica di valutazione, che può essere sistemata ad esempio nel quadro elettrico ad armadio 6, vengono rilevati i dati determinati dalle bilance ed elaborati nonché convogliati ad un elaboratore, l'elaboratore comanda opportuni apparecchi per la rappresentazione grafica, ad esempio una stampante o un "plotter". Dopo lo svuotamento completo di tutti gli elementi filtranti 12 e della ca-



lotta filtrante 26 i cilindri pneumatici 13 vengono disaerati, cosicchè le molle di trazione 14 precaricate dai cilindri pneumatici 13 avvicinano di nuovo e spingono uno contro l'altro i singoli elementi della torre filtrante.

L'azionamento oscillante 21 porta di nuovo indietro l'intero gruppo filtrante 3 nella posizione di partenza per un nuovo riempimento e filtraggio.

Grazie a questa configurazione il tempo necessario ad eseguire l'analisi di filtrazione viene notevolmente ridotto, in quanto l'analisi di filtrazione si sviluppa o può svilupparsi in maniera completamente automatica considerando anche l'inserimento dei provini nei canali di rilascio 2. Il prelievo dei singoli elementi filtranti 12 al termine della filtrazione, lo svuotamento degli elementi filtranti 12 e la pesatura delle quantità prelevate dagli elementi filtranti vengono aboliti completamente. Il tempo di ciclo dell'apparecchio per analisi granulometrica e quindi il possibile numero di analisi granulometriche per unità di tempo è dipendente sostanzialmente dal tempo di filtraggio dei diversi prodotti. Il riempimento e svuotamento completamente automatico dei residui assorbe soltanto una frazione di questo tempo. La tendenza, diversa per ogni sostanza da filtrare, a intasare le maglie del tessuto filtrante e la necessità ad essa collegata della pulizia del tessuto viene meno in gran parte utilizzando il dispositivo a sfere a sbattimento (33, 34). Questo dispositivo garantisce tramite il fissaggio delle sfere a sbattimento 33 nella gabbia a segmenti 34 la pulizia di quasi l'intera superficie del tessuto del filtro di prova sovrastante. La frequenza



così fortemente ridotta della pulizia manuale del tessuto dei filtri di prova contribuisce sostanzialmente ad aumentare la durata dei tessuti filtranti in qualche caso molto fini e costosi. I filtri di prova impiegati sono normali filtri di prova del tipo in commercio di 200 mm di diametro e di 50 mm d'altezza. Nel caso sia necessaria una sostituzione di tessuti filtranti si possono prelevare dai loro fissaggi 18 in modo molto semplice e sostituire con un nuovo filtro.

L'apparecchio di vagliatura per analisi permette un tipo di lavoro in gran parte esente da errori in quanto non è necessaria una falsa lettura delle bilance 5 e la conversione in corrispondenti valori percentuali.

A completamento verranno descritte ancora alcune parti del dispositivo.

Nella figura 2 sono rappresentati dei supporti 7, che permettono una rotazione dei canali di convogliamento 1 dalla posizione di lavoro normale orizzontale in una posizione inclinata in senso opposto alla direzione di convogliamento. Con 23 è indicata un'incastellatura, sulla quale è disposto il quadro elettrico ad armadio 6 e che è un componente dell'intero dispositivo. Con 24 è indicata una superficie d'appoggio disposta al di sopra del quadro elettrico 6.

La forma di esecuzione secondo le figure da 8 a 11 presenta sostanzialmente la stessa configurazione schematica della forma di esecuzione precedentemente descritta. In essa, quali organi di regolazione per il sollevamento dei singoli elementi filtranti 12 del gruppo filtrante 3, sono previste rispettivamente delle coppie di cilindri pneumatici 13 a



doppio effetto fissati nella zona del basamento 17 e dotati di elementi di collegamento (tubi flessibili e simili). Questi cilindri pneumatici 13 sono in collegamento a coppie rispettivamente con uno degli elementi filtranti 12, cosicchè i cinque elementi filtranti 12 possono venire sollevati od abbassati rispettivamente da una coppia di cilindri pneumatici 13. Allo scopo i corrispondenti cilindri pneumatici 13 sono collegati, tramite aste di pistone 36 che si possono far uscire, rispettivamente con il corrispondente elemento filtrante 12. Per chiarezza in figura 9 è indicata una sola asta ed in figura 10 una sola coppia di aste. Quest'apparecchio di vagliatura viene fatto funzionare nel modo seguente: dapprima viene alimentata la sostanza da filtrare, come è stato descritto precedentemente nell'altro esempio di esecuzione. Successivamente il magnete oscillante 16 viene inserito e viene eseguita la fase di filtrazione per un tempo regolabile (interruttore a tempo o simile). Successivamente ancora il magnete oscillante 16 viene disinserito e l'intero gruppo filtrante 3 viene ruotato attorno all'asse di rotazione 37. L'asse di rotazione 37 tramite un azionamento a catena 38 è in collegamento con una ruota per catena 39 ed una ruota per catena 40 di un motore di azionamento 41, cosicchè tramite il motore di azionamento 41 si può eseguire il movimento di rotazione. L'intero gruppo filtrante 3 viene ruotato verso il basso di circa 115°, nel qual caso l'elemento filtrante superiore 12 viene svuotato nel dispositivo di raccolta 4 della sostanza filtrata. La sostanza filtrata così versata viene raccolta ad esempio in un serbatoio di raccolta 25 della sostanza filtrata e da lì convogliata ad un dispositivo di pesatura. Durante la rotazione del-



l'intero gruppo filtrante 3 il magnete oscillante 16 può venire brevemente e contemporaneamente azionato (tempo regolabile tramite un interruttore a tempo), cosicché avviene un breve scuotimento del gruppo filtrante, cosa che contribuisce allo svuotamento completo.

Successivamente il gruppo filtrante viene ruotato indietro nella posizione verticale. Si ha un breve scuotimento o vibrazione mediante il magnete oscillante 16. L'elemento filtrante superiore 12 viene sollevato mediante il corrispondente cilindro pneumatico. Successivamente l'intero gruppo filtrante viene di nuovo ribaltato mediante il motore di azionamento 41 ed il successivo elemento filtrante 12 viene svuotato nel dispositivo di raccolta della sostanza filtrata eventualmente con contemporaneo breve scuotimento tramite inserzione del magnete oscillante 16. Successivamente il gruppo filtrante viene di nuovo ruotato indietro nella posizione verticale, dopo di che tutto si svolge analogamente a quanto descritto sopra fino allo svuotamento della coppa filtrante sistemata nel punto più basso. Nelle singole posizioni intermedie i cilindri pneumatici restano nella posizione di sollevamento. Solo dopo lo svuotamento dell'elemento filtrante inferiore o della coppa filtrante che si trova nel punto più basso tutti i cilindri di sollevamento ritornano nella posizione di partenza. L'apparecchio di vagliatura per d'analisi è quindi pronto per una nuova fase di vagliatura.

Nell'esempio di esecuzione secondo le figure 12 e 13 la sostanza da filtrare viene versata nell'apparecchio di vagliatura nel modo precedentemente descritto. Successivamente vengono regolati il tempo di filtratura e l'intensità e viene avviato l'apparecchio di vagliatura, ponendo



in funzione il magnete oscillante 16. Al termine del tempo di filtratura prescelto l'apparecchio di vagliatura viene ruotato di 115° dalla posizione verticale in una posizione di svuotamento, che oltrepassa l'orizzontale, mentre contemporaneamente viene aumentata l'intensità di oscillazione e gli elementi filtranti 12 vengono avvicinati uno all'altro di circa 15 mm. Ciò può avvenire nel modo che è descritto nell'esempio di esecuzione secondo le figure da 1 a 7 o secondo le figure da 8 a 11. La sostanza filtrata viene raccolta in una conca di raccolta 43 fissata tramite una parte di telaio 42 al basamento 17. Le conche di raccolta possono anche eventualmente venire svuotate una dopo l'altra, comandate a programma da un cilindro pneumatico, attraverso un imbuto che sbocca in un dispositivo elettronico di pesatura 5. Dopo ogni svuotamento di una conca di raccolta 43 viene eseguita una pesatura ed una valutazione e viene elaborata una documentazione ad esempio ad opera di un elaboratore di dati. Nel serbatoio di raccolta le singole conche di raccolta 43 possono quindi venire svuotate una dopo l'altra, realizzando in tal caso una pesatura ed elaborazione cumulativa. Dopo lo svuotamento delle conche di raccolta e al termine della fase di pesatura nonché della sua registrazione, l'apparecchio di vagliatura per analisi può essere riportato nella sua posizione di partenza e riempito di nuovo con sostanza da filtrare.

L'invenzione non è limitata agli esempi di esecuzione, ma può subire varie modifiche senza tuttavia uscire dal suo ambito.

Tutte le nuove caratteristiche singole e combinate divulgate nella descrizione e/o nel disegno sono da considerarsi come parte integrante



dell'invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchio di vagliatura per analisi granulometrica formato da un gruppo filtrante supportabile in modo fisso su un telaio, con uno o più elementi filtranti impilati uno sull'altro e una coppa filtrante disposta nel punto più basso ed un dispositivo per l'eccitazione dei tessuti filtranti degli elementi filtranti, caratterizzato dal fatto che gli elementi filtranti (12) sono sollevabili uno dall'altro e dalla coppa filtrante (26) mediante organi di posizionamento fissati al telaio, che l'intero gruppo filtrante (3) unitamente agli organi di posizionamento è orientabile attorno ad un asse orizzontale in una posizione ribaltata, e che in ogni zona di scarico di ogni elemento filtrante (12) e della coppa filtrante (26) è disposto un dispositivo per la raccolta della sostanza filtrata.

2. Apparecchio di vagliatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il gruppo filtrante (3) è guidato in modo traslabile assialmente su aste (19) supportate in modo fisso sul telaio parallelamente all'asse mediano della torre filtrante, che gli elementi filtranti (12) sono tenuti in appoggio uno contro l'altro e contro la coppa filtrante (26) mediante accumulatori di forza, in particolare molle di trazione (14) fissate alla o nei pressi della coppa filtrante (26), che sono disposti degli organi di posizionamento, in particolare cilindri a fluido (13), azionabili in senso opposto al senso di azione degli accumulatori di forza, mediante i quali gli elementi filtranti (12) sono sollevabili uno dall'altro e dalla coppa filtrante (26), mentre gli ele-



dell'invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchio di vagliatura per analisi granulometrica formato da un gruppo filtrante supportabile in modo fisso su un telaio, con uno o più elementi filtranti impilati uno sull'altro e una coppa filtrante disposta nel punto più basso ed un dispositivo per l'eccitazione dei tessuti filtranti degli elementi filtranti, caratterizzato dal fatto che gli elementi filtranti (12) sono sollevabili uno dall'altro e dalla coppa filtrante (26) mediante organi di posizionamento fissati al telaio, che l'intero gruppo filtrante (3) unitamente agli organi di posizionamento è orientabile attorno ad un asse orizzontale in una posizione ribaltata, e che in ogni zona di scarico di ogni elemento filtrante (12) e della coppa filtrante (26) è disposto un dispositivo per la raccolta della sostanza filtrata.

2. Apparecchio di vagliatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il gruppo filtrante (3) è guidato in modo traslabile assialmente su aste (19) supportate in modo fisso sul telaio parallelamente all'asse mediano della torre filtrante, che gli elementi filtranti (12) sono tenuti in appoggio uno contro l'altro e contro la coppa filtrante (26) mediante accumulatori di forza, in particolare molle di trazione (14) fissate alla o nei pressi della coppa filtrante (26), che sono disposti degli organi di posizionamento, in particolare cilindri a fluido (13), azionabili in senso opposto al senso di azione degli accumulatori di forza, mediante i quali gli elementi filtranti (12) sono sollevabili uno dall'altro e dalla coppa filtrante (26), mentre gli ele-



menti filtranti (12) sono collegati fra di loro e con la coppa filtrante (26) tramite tiranti variabili parzialmente in lunghezza, la cui massima variazione in lunghezza corrisponde alla distanza di scarico degli elementi filtranti (12) dalla calotta filtrante (26) o uno dall'altro.

3. Apparecchio di vagliatura secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che i tiranti variabili in lunghezza sono delle piattine (20) dotate di asole (27), fissate con una loro parte terminale ad un elemento filtrante (12) o alla calotta filtrante (26) e la cui altra parte terminale avente una asola (27) è attraversata, nella zona dell'asola (27), da perni di trascinamento (28) dell'elemento filtrante (12) immediatamente adiacente, dove i perni di trascinamento (28) con elementi filtranti (12) tenuti appoggiati uno contro l'altro, sono disposti in una zona terminale della corrispondente asola (27) e, con elementi filtranti (12) sollevati uno dall'altro, sono disposti nell'altra zona terminale dell'asola (27).

4. Apparecchio di vagliatura secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che il dispositivo di raccolta (4) della sostanza filtrata è formato da imbutoi disposti in linea retta uno dietro l'altro, alla cui apertura si possono accostare i bordi perimetrali degli elementi filtranti (12) sollevati uno dall'altro e della calotta filtrante (26) quando il gruppo filtrante (3) è ruotato di circa 110° rispetto alla verticale.

5. Apparecchio di vagliatura secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzata dal fatto che al dispositivo di raccolta (4) della sostanza filtrata sono accoppiati recipienti di raccolta (25) della so-



stanza filtrata e dispositivi di pesatura (5).

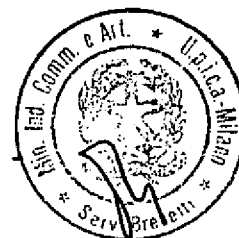
6. Apparecchio di vagliatura secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che al di sopra dell'imbocco dell'elemento filtrante (12) più in alto nella posizione di filtratura sbocca un dispositivo di convogliamento (2) della sostanza da filtrare, prima del quale sono disposti in particolare altri dispositivi di convogliamento (1) e dispositivi di essiccamento (10) della sostanza da filtrare.

7. Apparecchio di vagliatura secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzato dal fatto che ogni elemento filtrante (12) comprende una parte di telaio (3) di forma anulare, nella quale è fissato, a distanza dal bordo perimetrale di imbocco, un filtro (31) sostituibile e successivamente, nella direzione di passaggio, un piatto o fondo d'urto (32) con ampie aperture di passaggio, che fra filtro (31) e fondo d'urto (32) sono disposte con gioco delle sfere a sbattimento (33), che sono tenute uniformemente distribuite mediante una gabbia a segmenti (34) inserita con gioco.

8. Apparecchio di vagliatura secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che la gabbia a segmenti (34) comprende un segmento mediano di forma anulare, adiacentemente ad esso dei segmenti circolari formati da tratti radiali, ed un corpo anulare che si sviluppa circolarmente all'esterno, dove in ogni segmento è sistemata una sfera a sbattimento (33).

Il Mandatario

- Dr. Ing.  Guido MODIANO



21310A, 90

Fig. 1

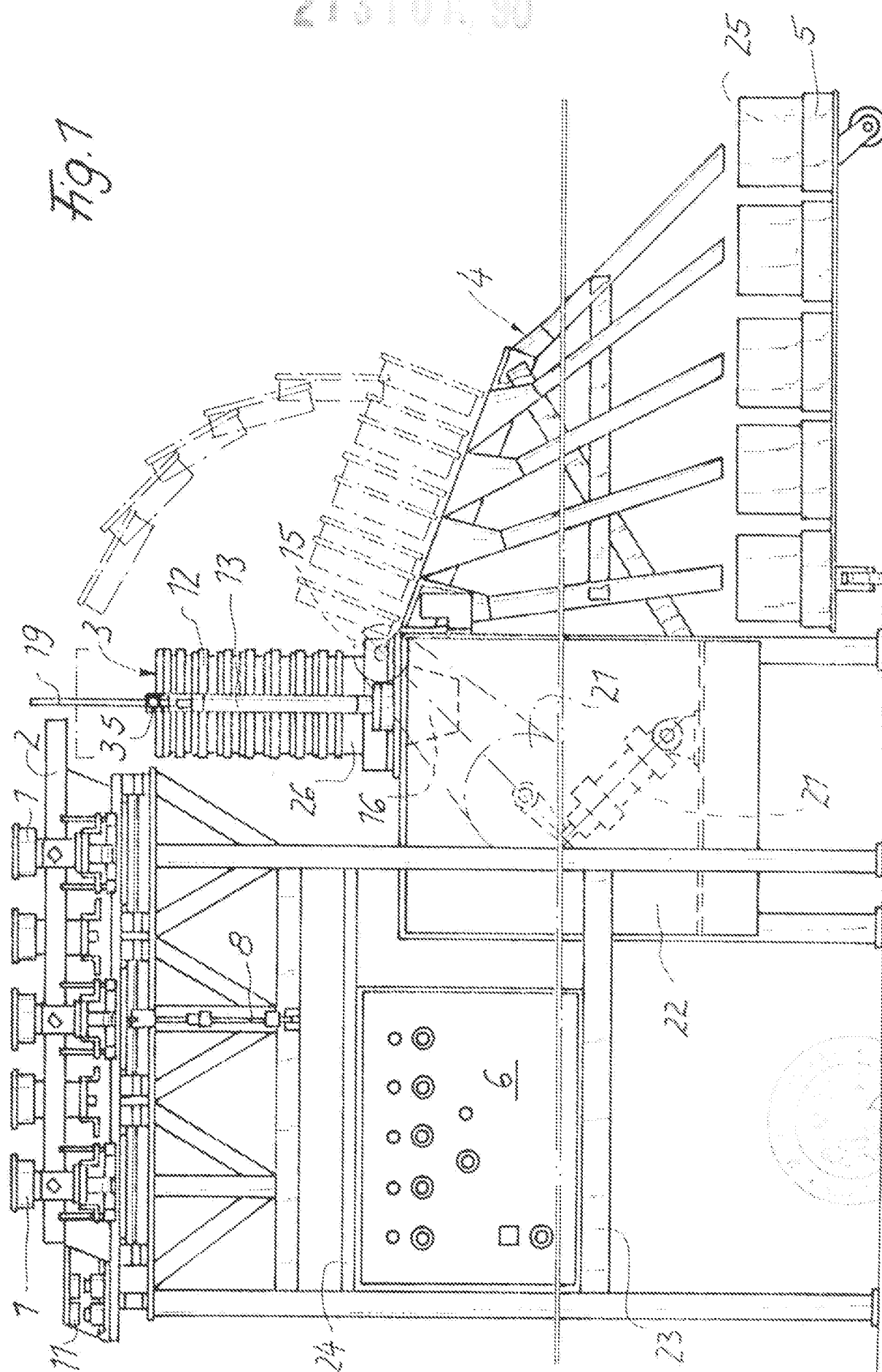


Fig. 2

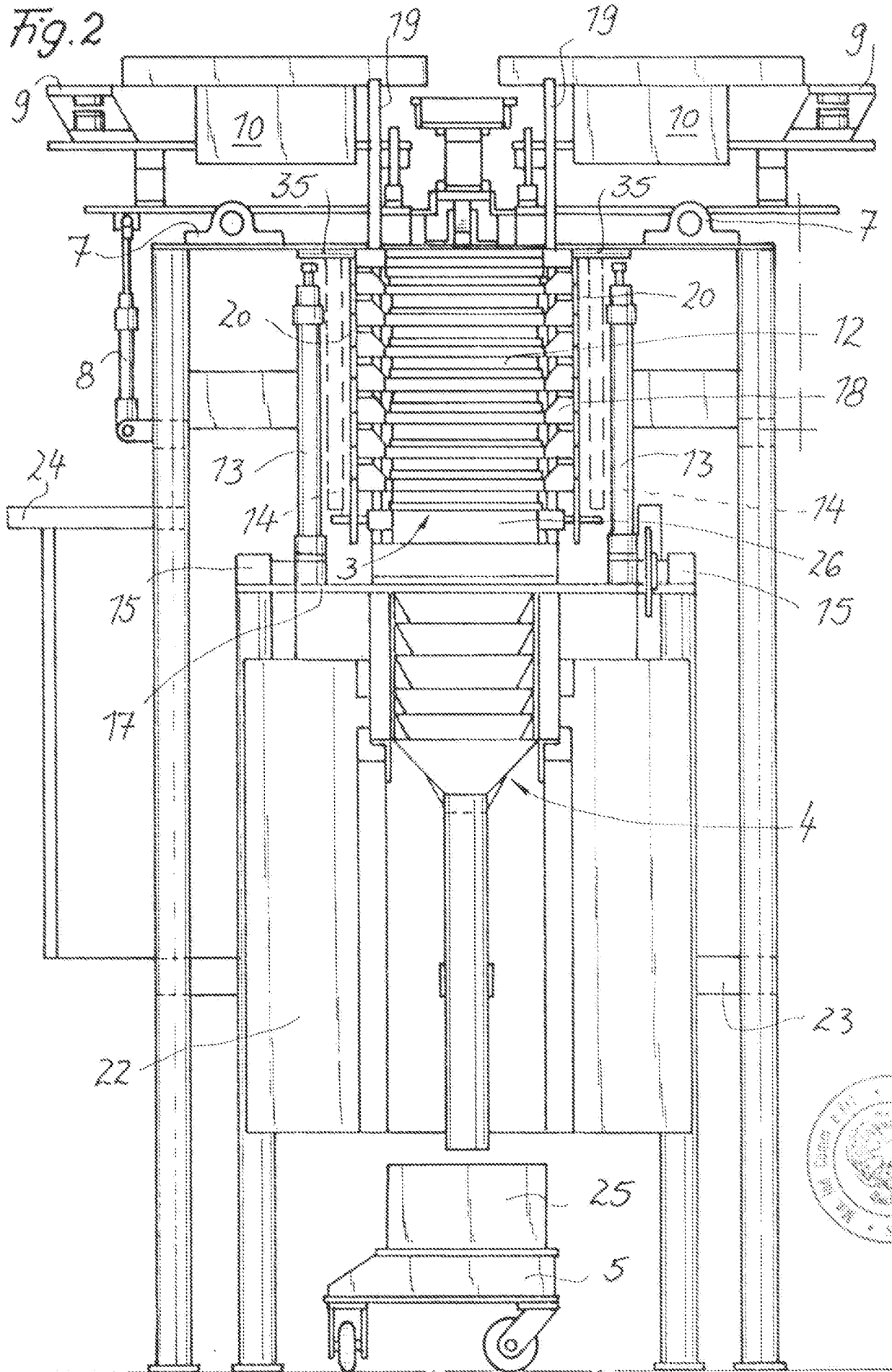


Fig. 3

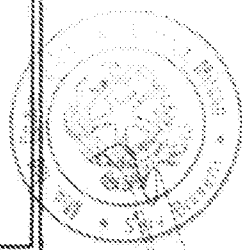
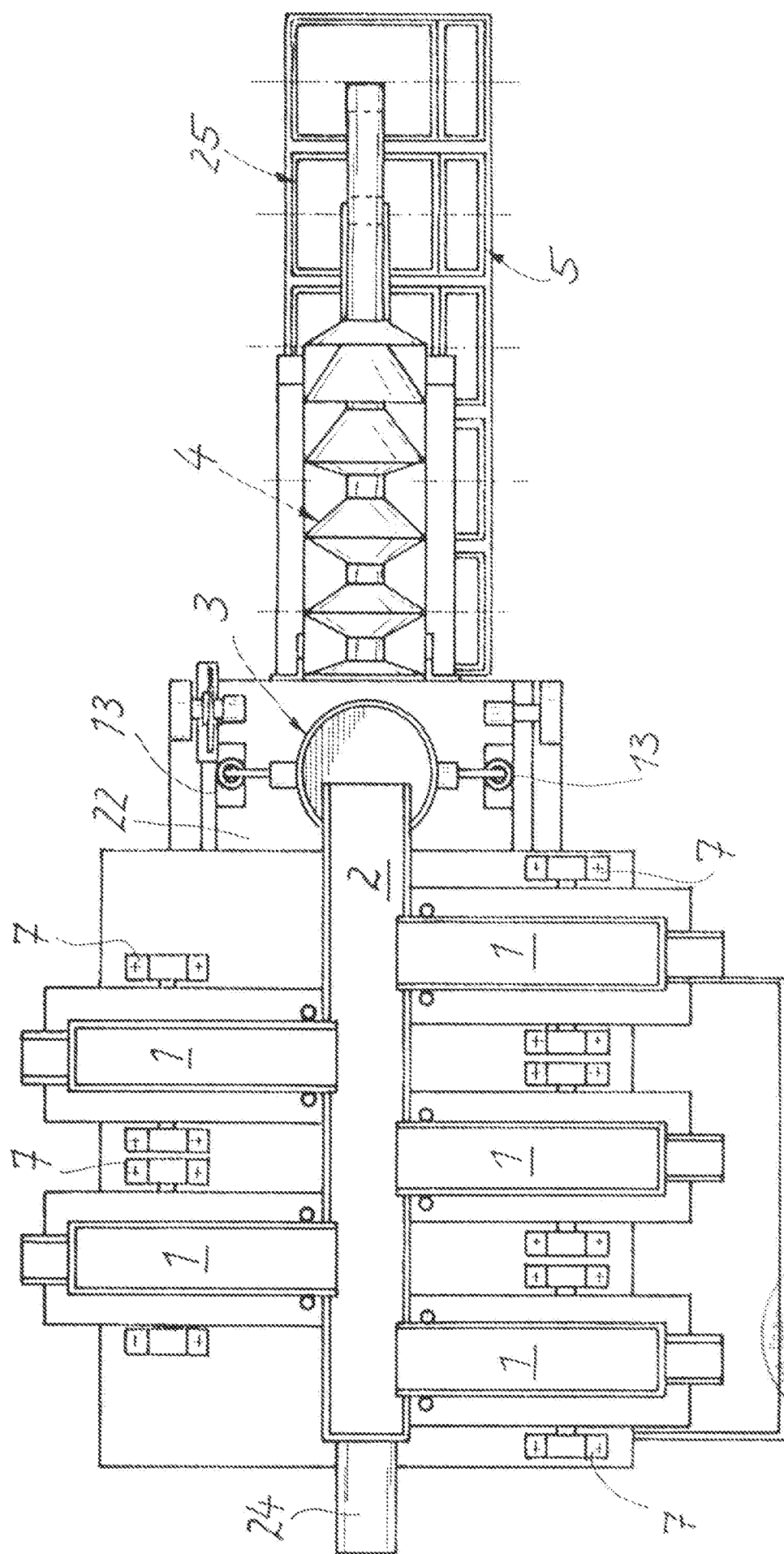


Fig. 4

21310 A '90

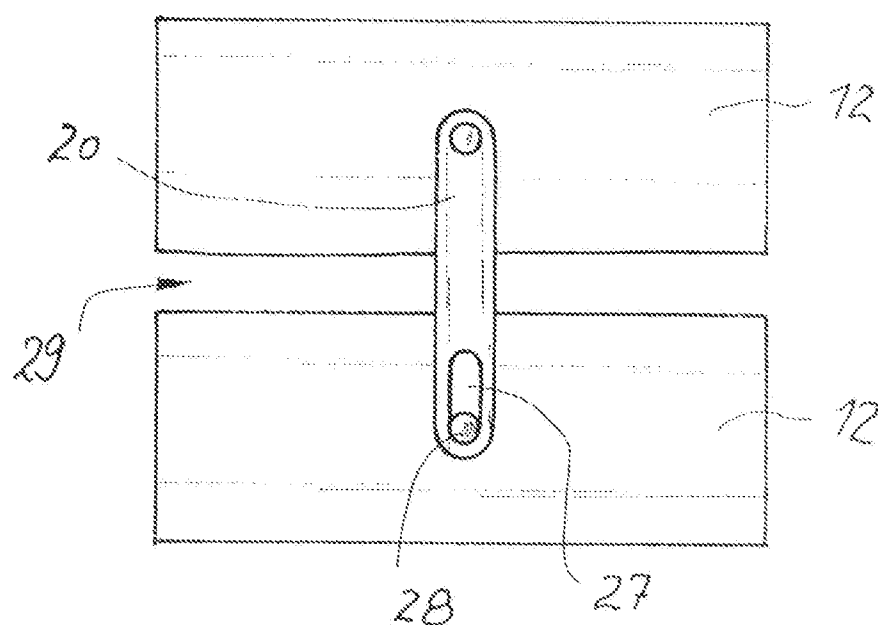


Fig. 5

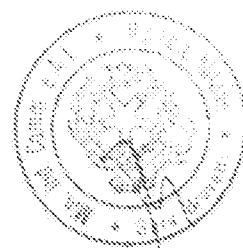
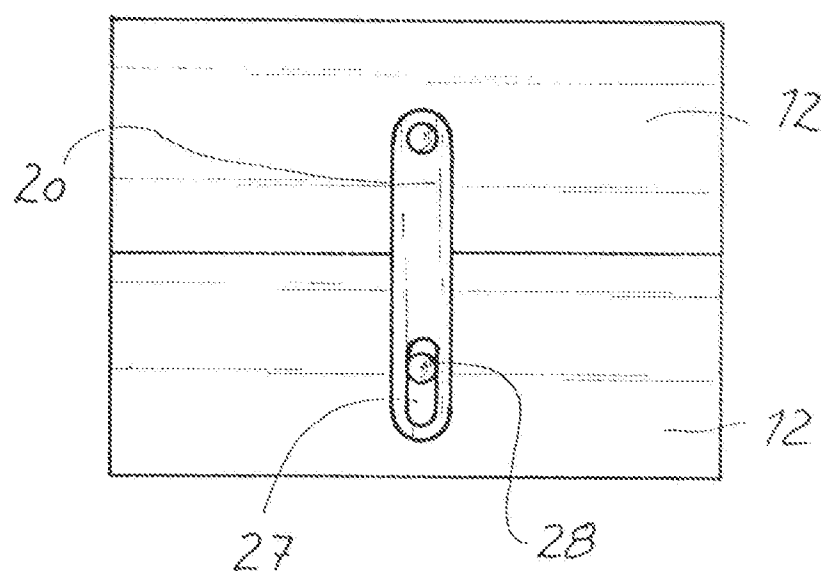


Fig. 6

213102/90

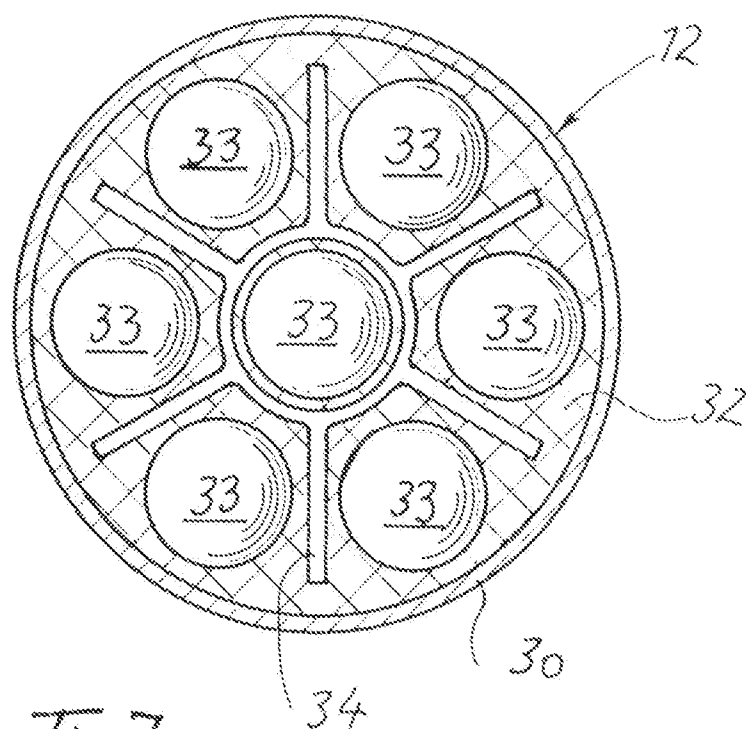
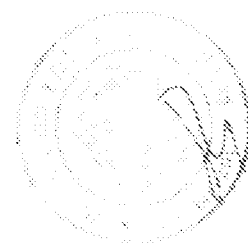
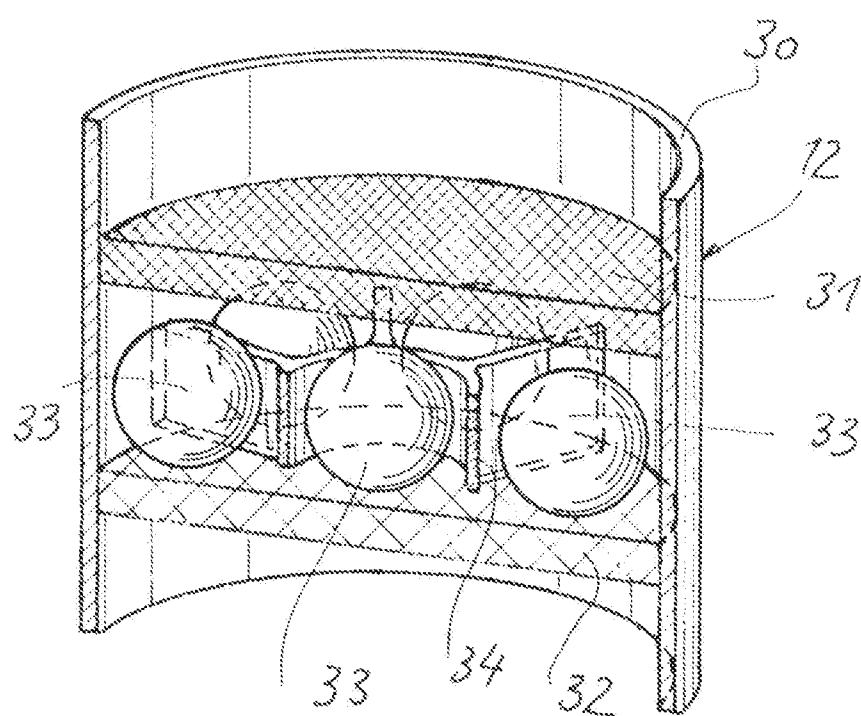
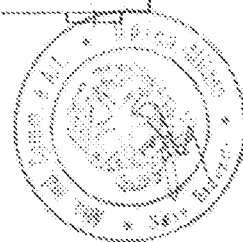
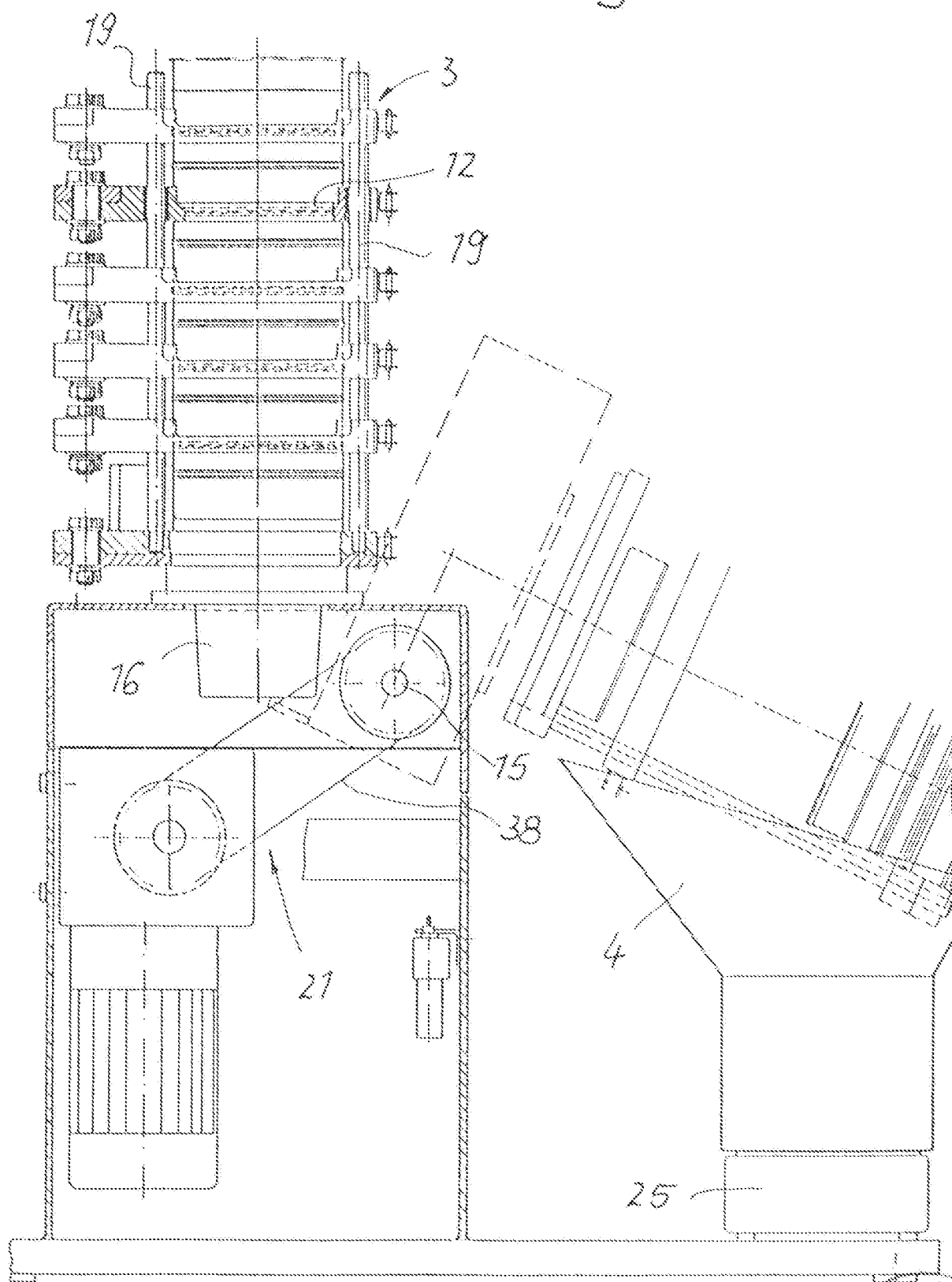


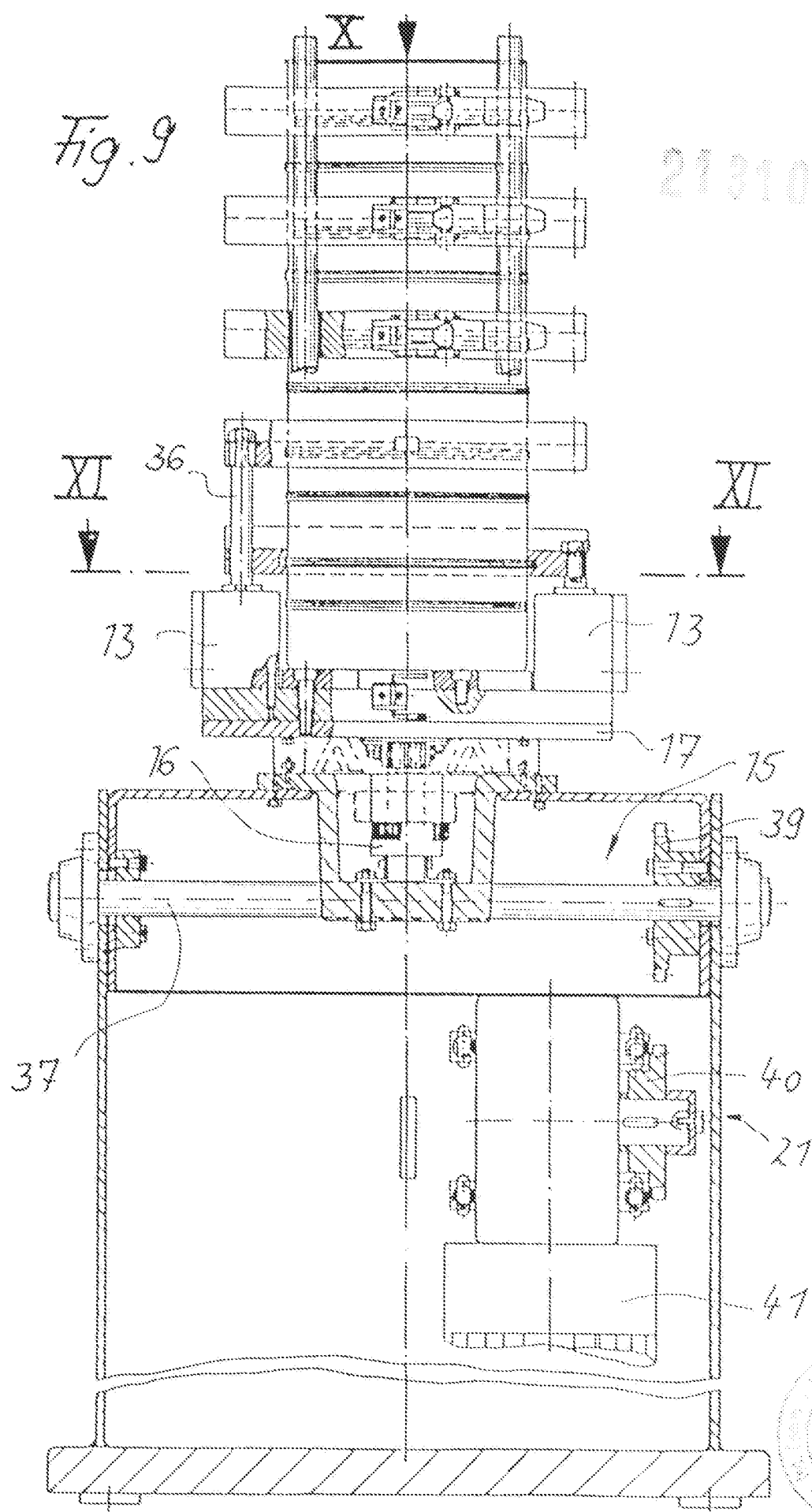
Fig. 7

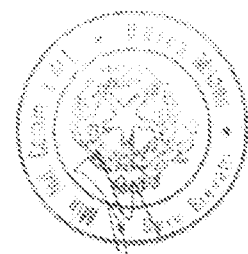
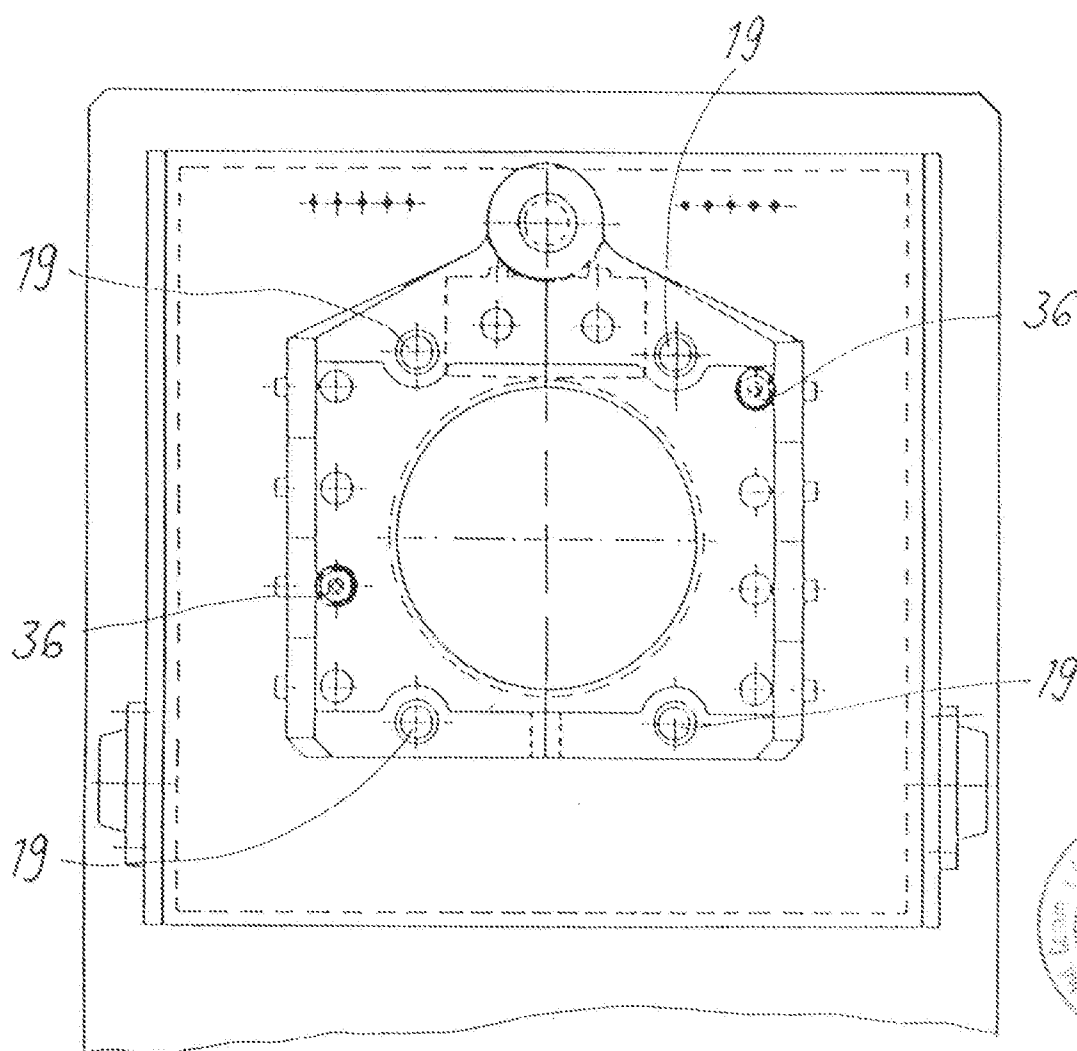
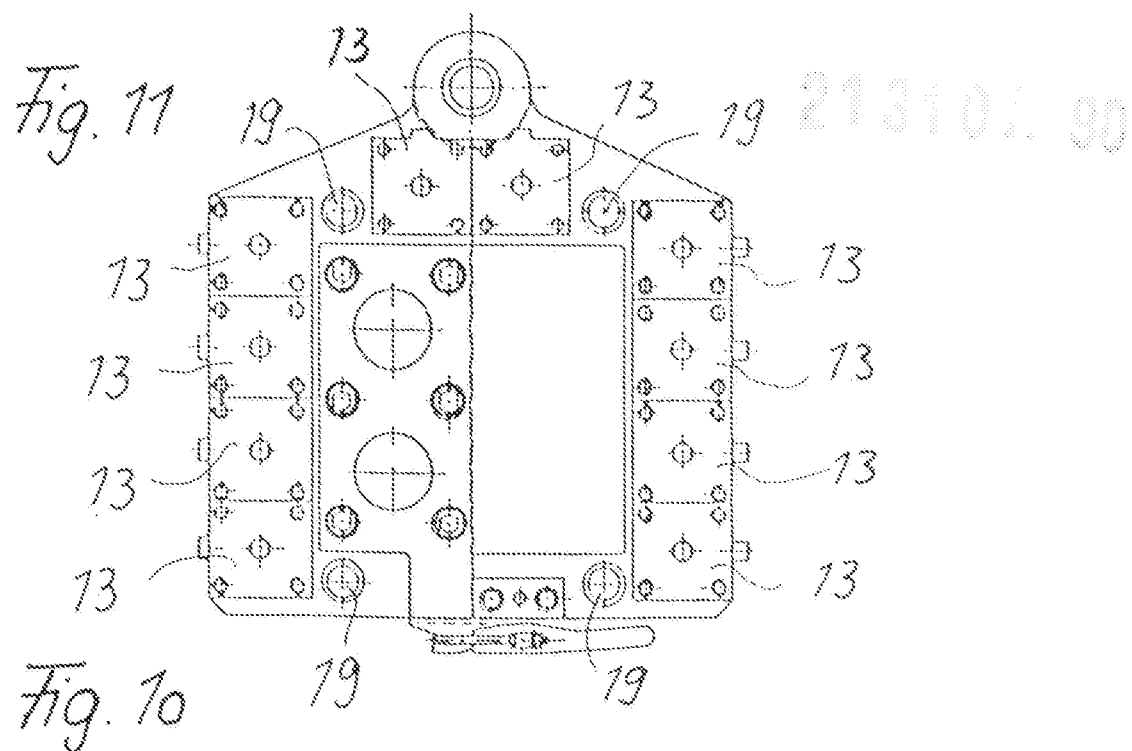


213101-90

Fig. 8

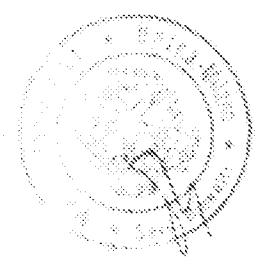
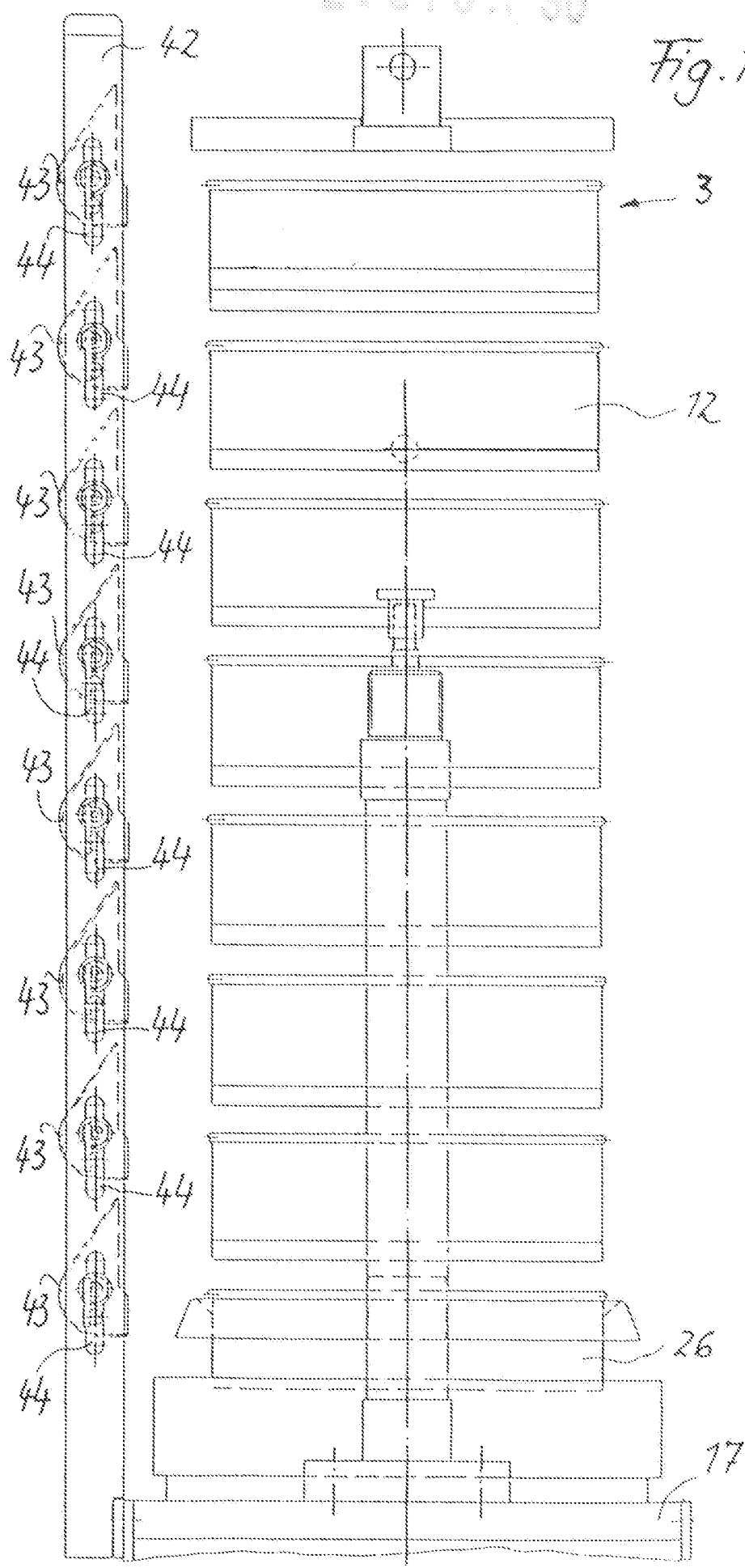






21310.90

Fig. 12



218.0. 90

Fig. 13

