

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901946676A1

Publication Date

20121119

Applicant

TECNAU S.R.L.

Title

EQUIPAGGIAMENTO PER PERFORAZIONI TRASVERSALI DI LUNGHEZZE
VARIABILI, AD ALTA VELOCITA, SU MODULI CONTINUI IN MOVIMENTO

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

"EQUIPAGGIAMENTO PER PERFORAZIONI TRASVERSALI DI LUNGHEZZE
VARIABILI, AD ALTA VELOCITÀ, SU MODULI CONTINUI IN MOVIMENTO"

Di: TECNAU S.r.l., nazionalità italiana,

Sede: Via Torino 603 10015 IVREA

Inventori: DE MARCO Giuliano; APRATO Armando; TERRUSI Francesco;
MODICA Francesco; e SCARTON Gianrico

Depositata il:

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un equipaggiamento per perforazioni trasversali di lunghezze variabili, ad alta velocità, su moduli continui in movimento.

Più specificatamente, l'invenzione riguarda un equipaggiamento per eseguire perforazioni trasversali di lunghezze variabile ad alta velocità su moduli continui in movimento, comprendente un supporto lame con almeno una lama di perforazione e un contrasto lama avente un profilo o profili risaltati, di contrasto per la lama o per una lama selezionata, e servomeccanismi, in accordo con la parte introduttiva della rivendicazione principale.

Equipaggiamenti di perforazione trasversali sono impiegati in sistemi per il trattamento automatico di documenti per eseguire perforazioni che facilitano lo strappo di parti predefinite. I documenti sono derivati da moduli cartacei continui, a valle di stampanti e/o di dispositivi svolgitori ad alta velocità. Le perforazioni possono essere disposte in differenti sezioni del documento. Inoltre, è spesso richiesto di modificare anche la lunghezza di tali perforazioni.

Nella domanda di brevetto italiano TO 2010A000084, depositata in data

8 febbraio 2010 a nome della richiedente Tecnav S.r.l., è stato descritto un equipaggiamento di perforazione del tipo sopramenzionato, comprendente un supporto lama con due lame, attuato nella rotazione da un servomeccanismo lama in sincronismo con il modulo per la perforazione, ed un contrasto lama con sezioni attive e rimanenti sezioni inattive, ruotato da un servomeccanismo di contrasto parallelamente al supporto lama. In condizione di perforazione, ogni sezione attiva, in sincronismo con il modulo, può avere funzione di contrasto per la lama. In condizione di non perforazione, ogni sezione inattiva è discosta dal piano di tangenza evitando la perforazione al passaggio di una lama mantenuta in movimento.

I dispositivi realizzati in accordo con tale domanda eseguono, ad alta velocità, a costi contenuti e con grande flessibilità, perforazioni trasversali, ravvicinate o distanziate in posizioni definite dall'utente. Le lunghezze e le posizioni delle perforazioni sono determinate dalle lunghezze e dalle posizioni assiali delle lame di perforazione nel supporto lama. Pertanto, la scelta è limitata alle lunghezze e alle posizioni delle lame montate sul relativo supporto.

Quando si vogliano ottenere perforazioni di lunghezze differenti da quelle ottenibili dalle lame a bordo del supporto, ciò potrà essere ottenuto soltanto sostituendo manualmente le lame con altre appropriate alle lunghezze delle perforazioni desiderate. Tale sostituzione è abbastanza semplice e rapida. Tuttavia, essa comporta l'arresto temporaneo dell'equipaggiamento e quindi dell'intero sistema per il trattamento dei documenti.

Un oggetto dell'invenzione è di realizzare un equipaggiamento per perforazioni trasversali di lunghezze variabili, ad alta velocità, su moduli continui in movimento, in cui la variazione di lunghezza delle perforazioni sia ottenibile

su comando, senza sostituzione di componenti meccanici.

In accordo con tale oggetto, l'equipaggiamento di perforazione è realizzato prevedendo che il profilo risaltato, di contrasto per la lama, abbia settori con estensioni assiali differenti in dipendenza di loro posizioni angolari, ed in cui il servomeccanismo di contrasto è regolabile per modificare la fase del contrasto lama in modo da posizionare selettivamente, per il contrasto delle lame, settori del profilo o dei profili risaltati uguali alle lunghezze desiderate delle perforazioni. Il contrasto lama ha una struttura di inerzia molto limitata nella rotazione, comprendendo un cilindro cavo o manicotto, configurato come un cuscinetto ad aria di tipo pneumostatico, avente possibilità di rotazione attorno ad un albero di supporto. La superficie interna del manicotto e la superficie esterna dell'albero hanno un alto grado di lavorazione ed in cui la superficie interna del manicotto è a distanza micrometrica dall'albero.

Questa ed altre caratteristiche dell'invenzione risulteranno chiare dalla descrizione che segue, fatta a titolo esemplificativo ma non limitativo, con l'ausilio degli annessi disegni, in cui:

Fig. 1 rappresenta uno schema parziale di un equipaggiamento per perforazioni trasversali di lunghezze variabili su moduli continui in movimento, in accordo con un primo esempio di esecuzione dell'invenzione;

Fig.1a è la vista schematica di un componente dell'equipaggiamento di Fig. 1;

Fig. 2 mostra uno sviluppo in piano del componente di Fig. 1a;

Fig. 3 rappresenta uno schema di modulo continuo in movimento, perforato dall'equipaggiamento di Fig. 1;

Fig. 4 è uno sviluppo in piano di una prima variante del componente di Fig. 1a;

Fig. 5 è uno schema di un altro modulo continuo perforato;

Fig. 6 è uno schema parziale di un equipaggiamento per perforazioni trasversali in accordo con un secondo esempio di esecuzione dell'invenzione;

Fig. 7 mostra uno schema di modulo continuo in movimento perforato dall'equipaggiamento di Fig. 6;

Fig. 8 rappresenta uno sviluppo in piano di una seconda variante del componente di Fig. 1a;

Figg. 9 e 10 mostrano sviluppi in piano di una terza e di una quarta variante del componente di Fig. 1a;

Fig. 11 è una vista schematica di una quinta variante del componente di Fig. 1a;

Fig. 12 rappresenta uno sviluppo in piano del componente di Fig. 11;

Fig. 13 è una vista schematica di una sesta variante del componente di Fig. 1a;

Fig. 14 è uno sviluppo in piano del componente di Fig. 13;

Fig. 15a-15e rappresentano sviluppi in piano di differenti configurazioni del componente di Fig. 13;

Fig. 16 è uno schema di un modulo continuo, perforato da un equipaggiamento comprendente il componente di Fig. 13;

Fig. 17 mostra una vista laterale parziale di un equipaggiamento per perforazioni trasversali con una settima variante del componente di Fig. 1a;

Fig. 18 rappresenta uno schema parziale di un equipaggiamento per perforazioni trasversali in accordo con un terzo esempio di esecuzione dell'invenzione e comprendente una ottava variante del componente di Fig. 1a;

Fig. 19 è una vista laterale parziale dell'equipaggiamento di Fig. 18;

Fig. 20 è una sezione frontale parziale dell'equipaggiamento di Fig. 18;

Fig. 21 è una sezione frontale parziale dell'equipaggiamento di Fig. 18 con una nona variante del componente di Fig. 1a;

Fig. 22 è la vista schematica di una decima variante del componente di Fig. 1a;
Fig. 23 mostra uno sviluppo in piano del componente di Fig. 22;
Fig. 24 rappresenta una vista schematica di una undicesima variante del componente di Fig. 1a; e
Fig. 25 è uno sviluppo in piano del componente di Fig. 24.

In Fig. 1, è rappresentato un equipaggiamento di perforazione 31, in accordo con l'invenzione, per perforazioni trasversali di lunghezze variabili su moduli continui 32 (Fig. 2) in movimento. L'equipaggiamento 31 (Fig. 1) è anche provvisto di uno o più dispositivi di perforazione longitudinali, non rappresentati, per eseguire sui moduli 32 perforazioni longitudinali in posizioni trasversali e per estensioni longitudinali impostabili dall'operatore. Tali dispositivi di perforazione longitudinali sono di tipo noto, e non sono qui descritti perché esulano dalla presente invenzione.

Per ciò che attiene alle perforazioni trasversali, l'equipaggiamento 31 comprende un gruppo perforatore 33 includente un supporto lame 34 e un contrasto lama 36 suscettibili di rotazione attorno a rispettivi assi paralleli 37 e 38 trasversalmente ad una direzione di movimento "A" del modulo 32. Il supporto lame 34 comprende una barra con sezione approssimativamente romboidale allungata, per una bassa inerzia rotazionale, ad asse coincidente con l'asse 37, avente due settori attivi di limitata estensione angolare (γ_1 , γ_2) e sui quali sono montate due rispettive lame di perforazione 39a e 39b.

Il contrasto lama 36 (Ved. Fig. 1a) è costituito da un cilindro in materiale di alta durezza, ad asse coincidente con l'asse 38, con due profili risaltati 41a e 41b, di contrasto per le lame 39a e 39b e due profili ribassati 42a e 42b. I profili risaltati 41a e 41b definiscono una superficie di contrasto cilindrica, tangente al

piano di movimento del modulo continuo 32 ed asse coincidente con l'asse 37, mentre i profili ribassati 42a e 42b sono limitati da superfici ribassate rispetto al piano di movimento del modulo.

L'equipaggiamento 31 comprende inoltre un servomeccanismo lama 43 e un servomeccanismo di contrasto 44 per il supporto lama 34 e per il contrasto lama 36 e una unità elettronica di controllo 46 per i servomeccanismi 43 e 44. L'unità elettronica 46 opera sul servomeccanismo lama 43 in modo da posizionare una lama di perforazione selezionata 39a, 39b in sincronismo con una velocità V_m del modulo 32 per eseguire perforazioni trasversali in aree di perforazione predefinite "PA" del modulo. L'unità elettronica 46 opera inoltre sul servomeccanismo di contrasto 44 in modo da posizionare con precisione un settore selezionato dei profili risaltati 41a e 41b in corrispondenza dell'area "PA" destinata alla perforazione.

In dettaglio, l'unità elettronica di controllo 46 opera sul servomeccanismo lama 43 per portare il supporto 34 da una condizione inoperativa delle lame ad una condizione di perforazione in cui una lama selezionata perfora il modulo per interferenza con il settore selezionato di uno dei profili risaltati. Per ottimizzare la velocità di perforazione, l'unità di controllo 46 può inoltre pilotare il servomeccanismo lama 43 in modo da mantenere la lama in movimento, dopo la perforazione, ad una data velocità di base. A questo scopo, il servomeccanismo di contrasto 44 posiziona il contrasto lama 36 in modo da disporre un settore dei profili ribassati 42a o 42b di fronte al modulo 32 in movimento, consentendo alla lama 39a o 39b di eseguire una corsa a vuoto fra due perforazioni contigue.

L'equipaggiamento di perforazione 31 è strutturalmente simile

all'equipaggiamento di perforazione descritto nella domanda di brevetto italiano TO 2010A000084, depositata in data 8 febbraio 2010 a nome della richiedente Tecna S.r.l, ed il cui contenuto è qui incluso per riferimenti.

In accordo con l'invenzione, le lame 39a e 39b hanno lunghezza "BL" congruente con perforazioni di massima lunghezza "L" del modulo 32. I settori costituenti i profili risaltati 41a e 41b hanno estensioni assiali "AE" differenti in dipendenza di una loro posizione angolare " ϕ " rispetto ad una posizione di riferimento "0", mentre il servomeccanismo di contrasto 44 è impostabile per modificare le fasi del contrasto lama 36 in modo da posizionare selettivamente, per il contrasto con la lama di perforazione 39a, 39b e in corrispondenza delle aree "PA", i settori dei profili risaltati aventi estensione assiale uguali alle lunghezze desiderate delle perforazioni.

Le posizioni e le lunghezze delle perforazioni lungo il modulo continuo 32 sono selezionabili secondo le tecniche note, ad esempio sulla base di informazioni codificate sullo stesso modulo e/o comandi specifici dell'utente.

Primo esempio di esecuzione dell'invenzione

In un primo esempio di esecuzione dell'invenzione di Fig. 1 e di Fig. 1a, le estensioni assiali "AE" dei settori costituenti i profili risaltati 41a e 41b variano in modo continuo in dipendenza della loro posizione angolare secondo un dato senso di riferimento (in senso orario nelle figure), fino ad un massimo rappresentato dalla lunghezza di massima perforazione "L" del modulo continuo 32. In Fig. 2 è rappresentato lo sviluppo in piano del contrasto lama 36, in cui i profili 41a e 41b si estendono angularmente ciascuna per circa 170° con una estensione assiale dei settori crescente proporzionalmente alla posizione angolare " ϕ ": nell'intervallo da 0° a 170° per il profilo risaltato 41a e da 180° a

350° per il profilo risaltato 41b. I settori fra 170° e 180° e fra 370° corrispondono a loro volta ai profili ribassati 42a e 42b, estese per l'intera lunghezza del contrasto lama 36. Il posizionamento dei settori con i profili ribassati in posizioni virtuali di contrasto fa sì che una lama di perforazione 39a, 39b, nel passaggio al volo, risulti inattiva sul modulo continuo 32.

Tale configurazione di profili risaltati e di profili ribassati consente di eseguire sul modulo 32 (Fig. 3) perforazioni trasversali L1, L2, L3, di lunghezza variabile, per angoli φ_1 , φ_2 e φ_3 , del contrasto lama 36 che si estendono dal lato convenzionalmente destro al lato sinistro del modulo 32 fino alla lunghezza massima "L". Infatti, il posizionamento di fronte all'area di perforazione "PA" del settore corrispondente all'angolo φ_1 , φ_2 , φ_3 dà luogo alla formazione di un'area di contrasto limitata alla lunghezza L1, L2, L3; le superfici rimanenti sono intrinsecamente discosti dal piano di movimento, non offrono alcuna resistenza, ed evitano perforazioni eccedenti la lunghezza L1, L2, L3.

Convenientemente, il supporto lame 34 e il contrasto lama 36 hanno i rispettivi assi 37 e 38 inclinati di un piccolo angolo " α " in un dato senso rispetto ad una direttrice perpendicolare alla direzione di movimento "A" del modulo 32, mentre le lame di perforazione 39a, 39b hanno tagliente ad elica con angolo uguale a quello di inclinazione degli assi. Ciò per eseguire le perforazioni in modo progressivo da un lato all'altro del modulo, minimizzando gli sforzi di perforazione sui vari componenti, in un modo noto in sé. Tale angolo " α " è compreso fra 0,2° e 3° e, preferibilmente, nell'intervallo 0,5°-1,5°.

A titolo di esempio, il contrasto lama 36 ha un diametro di circa 50 mm e una lunghezza di circa 25 cm per consentire perforazioni su moduli continui destinati a fornire documenti di larghezza corrispondente a fogli di formato A4.

La rientranza dei profili ribassati 42a e 42b rispetto ai profili risaltati 41a e 41b è dell'ordine di 0,50-1,00 mm.

Gli attuali sistemi di servocontrollo assicurano un'alta precisione di posizionamento e sincronismo nel supporto lama e nel contrasto lama. D'altra parte, il movimento continuo del modulo 32 genera errori dipendenti dalle deformazioni della carta nel tratto compreso fra gli organi motori di trascinamento e il gruppo di perforazione. Ciò dà luogo ad errori di posizionamento longitudinali, accettabili, dell'ordine di 0,8 mm. In senso trasversale, per l'inclinazione dei profili ribassati 42a e 42b, l'errore nella lunghezza e nel posizionamento delle perforazioni è più alto, ma rimane contenuto a circa 1,5 mm, che rappresenta un valore accettabile dal mercato.

Prima variante del contrasto lama

La Fig. 4 mostra lo sviluppo in piano di un contrasto lama 47, in accordo con l'invenzione, che costituisce una prima variante del contrasto lama 36 di Fig. 1a. Il contrasto lama 47 presenta due profili risaltati 48a e 48b, di contrasto per le lame 39a e 39b e due profili ribassati 49a e 49b con distribuzioni angolari uguali a quelle dei profili 41a e 41b e dei profili 42a o 42b. Il dimensionamento è identico a quello del contrasto lama 36 ed anche l'asse di rotazione 38 è inclinato dell'angolo " α " sopra . Le estensioni assiali dei settori attinenti ai profili risaltati 48a e 48b sono invece decrescenti al crescere della posizione angolare " φ ". Con tale disposizione, è possibile eseguire sul modulo 32 (Fig. 5) perforazioni trasversali L4, L5, L6, di lunghezze variabili, che si estendono dal lato convenzionalmente sinistro al lato destro del modulo.

Secondo esempio di esecuzione dell'invenzione

In accordo con un secondo esempio di esecuzione dell'invenzione, è

mostrato in Fig. 6, un equipaggiamento di perforazione 51, simile all'equipaggiamento 31 di Fig. 1, in cui i componenti uguali mantengono la stessa numerazione. L'equipaggiamento 51 comprende, oltre al gruppo perforatore 33, un secondo gruppo perforatore, indicato con 52, con un supporto lame 53, un contrasto lama 54, un servomeccanismo lama 56 e un rispettivo servomeccanismo di contrasto 57. I gruppi perforatori 33 e 52 sono disposti in cascata ed in cui il supporto lame 53 è identico al supporto lame 34, mentre il contrasto lama 54 è uguale al contrasto lama 47.

Una unità elettronica di controllo 58 è impostabile per operare sui servomeccanismi lama 43 e 56 e sui servomeccanismi di contrasto 36 e 57 dei gruppi perforatori 33 e 53 per effettuare sia le perforazioni variabili L1, L2, L3, a partire dal lato sinistro del modulo continuo 32 (Fig. 7), sia le perforazioni variabili L4, L5, L6 a partire dal lato destro, senza compromessi in termini di velocità operativa e di distanza fra le perforazioni. Gli assi del supporto lame, e del contrasto lama, indicati con 59 e 61, e le lame di perforazione sono anch'essi inclinati dell'angolo " α " rispetto alla direttrice perpendicolare alla direzione di movimento "A", uguale o opposto all'angolo degli assi 37 e 38.

Seconda variante del contrasto lama

In Fig. 8 è mostrato lo sviluppo in piano di una seconda variante del contrasto lama in accordo con l'invenzione, rappresentato con 66. Il contrasto lama 66 include due profili risaltati 67a e 67b e due profili ribassati 68a e 68b aventi le stesse estensioni dei profili risaltati 41a e 41b e dei profili ribassati 42a e 42b e le stesse disposizioni angolari presenti nel contrasto lama 36. In questa variante, le estensioni assiali del profilo risaltato 67a, nell'intervallo da 0° a 170°, è crescente proporzionalmente alla posizione angolare " ϕ " dall'estremità

convenzionalmente destra all'estremità sinistra del contrasto lama 66. La lunghezza del profilo 67b, è anch'esso crescente nell'intervallo da 180° a 350° proporzionalmente alla posizione angolare " φ ", ma dall'estremità sinistra all'estremità destra del contrasto lama. Con tale configurazione, anche l'equipaggiamento di perforazione 31 di Fig. 1 può eseguire sul modulo 32 (Fig. 7) sia le perforazioni trasversali di lunghezza L1, L2, L3 che si estendono dal lato convenzionalmente destro al lato sinistro del modulo 32 sia le perforazioni L4, L5, L6, che si estendono dal lato sinistro al lato destro.

Terza e quarta variante del contrasto lama

Nelle Figg. 9 e 10 sono mostrati gli sviluppi in piano di una terza e di una quarta variante del contrasto lama in accordo con l'invenzione, qui rappresentati con 71 e 72: I contrasti lama 71 e 72 sono analoghi ai contrasti lama 36 e 47, ma includono un singolo profilo risaltato 73 e, rispettivamente, un singolo profilo risaltato 74, di contrasto per una o più lame di perforazione. Il profilo risaltato 73, 74 si estende progressivamente fino a poco meno di 360° , ed è adiacente ad un rispettivo profilo ribassato 76, 77. Relativamente alla posizione angolare " φ ", il profilo risaltato 73 ha estensione assiale crescente mentre il profilo 74 ha estensione assiale decrescente.

Con dimensionamento dei contrasti lama 71 e 72 simile a quello dei contrasti lama 36 e 47, a parità di errori dei servomeccanismi 43 e 44, l'errore nella lunghezza delle perforazioni L1-L6 nel modulo 32 risulta dello stesso ordine di grandezza (0,8 mm) dell'errore nel posizionamento longitudinale.

In un'alternativa, non mostrata nelle figure, il contrasto lama 36 può prevedere settori di contrasto con estensioni assiali variabili in modo discreto in dipendenza di posizioni angolari predefinite e aventi lunghezze e disposizioni

selezionate sulla base di richieste di perforazioni scelte dalle utenze.

Quinta variante del contrasto lama

In Fig. 11 e in uno sviluppo in piano di Fig. 12 è rappresentato con 81 un contrasto lama per un equipaggiamento di perforazione 31, in una quinta variante. Il contrasto lama 81 ha una sezione trasversale approssimativamente rettangolare allungata simile a quella del supporto lama 36, con due settori cilindrici attivi 80a e 80b che insistono sulla sezione di lato minore. I settori 80a e 80b hanno diametro uguale a quello del contrasto lama 36 e limitata estensione angolare δ_1 e δ_2 , ad esempio 40° , per una bassa inerzia rotazionale. Il contrasto lama 81 definisce profili risaltati 82a e 82b nei settori attivi 80a e 80b, e profili ribassati 83a e 83b fra i profili 82a e 82b per 140° , inattivi per il contrasto con le lame di perforazione. Tale struttura assicura al contrasto lama 81 una inerzia limitata, simile a quella del supporto lama 36, funzionale a una pronta risposta dei servomeccanismi di controllo e una elevata velocità di perforazione.

Per ottenere una precisione ottimale nella lunghezza delle perforazioni, ciascun profilo risaltato 82a e 82b include settori a gradino St1, St2, ..., Stn. Le estensioni assiali dei settori a gradino sono variabili in modo discreto in dipendenza delle loro posizioni angolari " ϕ ", mentre sono costanti nel settore angolare " β " di ciascun settore a gradino. I settori a gradino St1, St2, ..., Stn dei profili risaltati 82a e 82b possono essere configurati in modo da ottenere le perforazioni con inizio da un lato o dall'altro del modulo 32, come indicato in Fig. 11, ovvero essere configurati per ottenere perforazioni in zone intermedie fra i lati del modulo 32. Le estensioni assiali dei vari settori possono essere dimensionate sulla base di lunghezze di perforazioni più usate dalle utenze

come standard di fatto o sulla base di lunghezze personalizzate e di posizioni trasversali stabilite dagli stessi utenti.

Mediante semplici adattamenti, il contrasto lama 81 può essere montato in sostituzione dell'organo di contrasto di un equipaggiamento di perforazione descritto nella citata domanda di brevetto TO 2010A000084, consentendo ad un tale equipaggiamento le possibilità di perforazioni di lunghezze variabili.

In un equipaggiamento di perforazione 31 che usi il contrasto lama 81, per ciascuna lunghezza e/o posizione di perforazione, la lama di perforazione può operare, senza errori dipendenti da scostamenti angolari, su differenti aree dei settori che insistono sul profilo risaltato di uguale estensione. La velocità operativa può essere molto elevata, con velocità V_m del modulo continuo 32 dell'ordine di 300 m/sec.

Opportunamente, l'unità elettronica di controllo può essere programmata per operare sul servomeccanismo di contrasto in modo da variare progressivamente la fase del contrasto lama 81 nell'intervallo di uguale estensione assiale. Ciò per disporre le aree di contrasto in posizioni variabili fra i bordi d'ingresso ed i bordi di uscita del settore angolare o dei settori angolari di uguale estensione del profilo risaltato 82a o 82b, in modo da ridurre l'usura degli stessi profili risaltati 82a e 82b.

Sesta variante del contrasto lama

In accordo con una sesta variante del contrasto lama, l'equipaggiamento dell'invenzione impiega un contrasto lama 86 (Fig. 13), con sviluppo mostrato in Fig. 14. Il contrasto lama 86 definisce un asse 87, analogo all'asse 37 del contrasto lama 36, suddiviso in due tronchi cilindrici contigui 88 e 89, adiacenti lungo l'asse 87. I tronchi 88 e 89 includono due rispettivi profili risaltati 91a e

91b e 92a e 92b, e profili ribassati 93a e 93b e 94a e 94b tra i profili risaltati. Ciascun tronco 88 e 89 è ruotato attorno all'asse 87, con fasi modificabili individualmente, da due rispettivi servomeccanismi di contrasto 96 e 97. L'estensione massima dei settori di ciascuno dei profili 91a e 91b e 92a e 92b è la metà della lunghezza massima di perforazione "L" del modulo continuo 32.

I profili risaltati 91a e 91b del primo tronco 88 hanno settori con estensioni assiali di lunghezza crescente in un intervallo fra 0° e 170° e, rispettivamente, decrescente fra 180° e 350° dall'estremità di riferimento del contrasto lama all'estremità adiacente al secondo tronco 89. I profili risaltati 92a e 92b del tronco 89 hanno estensioni assiali di lunghezza decrescente dall'estremità del tronco adiacente al primo tronco all'estremità opposta del contrasto lama.

I servomeccanismi 96 e 97 modificano le fasi relative del tronco 88 e del tronco 89 in modo da definire un settore risultante, di contrasto per la lama di perforazione, costituito dai settori di un profilo risaltato di un solo tronco 88 e 89 o dai settori dei profili risaltati dell'uno e dell'altro tronco 88 e 89 con inizio e fine variabili, per perforazioni di lunghezze e inizio variabili del modulo continuo 32. I due servomeccanismi 96 e 97 sono inoltre coordinati in modo che al momento della perforazione il comportamento complessivo del contrasto lama 86 è uguale a quello del contrasto lama 36 di Fig. 1.

Nelle Figg. 15a-15e sono mostrate varie configurazioni del contrasto lama 86 aventi differenti fasi reciproche dei tronchi 88 e 89. Mediante combinazioni delle varie fasi, è possibile realizzare nel modulo continuo 32 (Fig. 16) le lunghezze di perforazioni da L1 a L6, già considerate, a partire dai due lati del modulo e perforazioni L7 con inizio e fine in parti lontane da tali lati.

Settima variante del contrasto lama

In accordo con una settima variante, l'equipaggiamento di perforazione 31 dell'invenzione comprende il gruppo perforatore 33 con il supporto lame 34 e un contrasto lama 101 (Fig. 13), a bassa inerzia, suscettibili di rotazione attorno ai rispettivi assi paralleli 37 e 38. Il contrasto lama 101 comprende un cilindro cavo 102 ed un albero di supporto 103 con assi coincidenti con l'asse 37 ed una serie di costolature 104 collegate solidalmente fra il cilindro 102 e l'albero 103. Il cilindro cavo definisce profili risaltati, di contrasto per le lame 39a e 39b e profili ribassati analoghi ai corrispondenti elementi del contrasto lama 36 o delle varianti sopra descritte.

Le parti costituenti il contrasto lama 101 sono dimensionate in modo da ridurre al minimo l'inerzia rotazionale, senza pregiudicare l'uniformità di perforazione, lungo l'intera larghezza del modulo continuo 32.

Terzo esempio di esecuzione dell'invenzione con ottava variante del contrasto lama

In accordo con un terzo esempio di esecuzione dell'invenzione, è mostrato in Fig. 18, un equipaggiamento di perforazione 111, simile all'equipaggiamento 31 di Fig. 1, in cui i componenti uguali mantengono la stessa numerazione. L'equipaggiamento 111 comprende il gruppo perforatore 33 con il supporto lame 34 e un contrasto lama 112 (Figg. 18, 19 e 20), a bassa inerzia, suscettibili di rotazione attorno ai rispettivi assi 37 e 38.

Il contrasto lama 112 rappresenta una ottava variante del contrasto lama 36 e comprende un cilindro cavo o manicotto 113 con profili risaltati, di contrasto per le lame 39a e 39b e profili ribassati analoghi ai corrispondenti elementi del contrasto lama 36 o degli contrasti lama 47, 54, 66, e 71

precedentemente descritti. Il cilindro cavo 113 è girevole attorno ad un albero di supporto 114, senza contatto meccanico, secondo una struttura costituente un cuscinetto radiale ad aria di tipo pneumostatico.

L'albero 114 è fissato tra fianchi 116 e 117 dell'equipaggiamento 111 tramite codoli cilindrici 118 e 119 e rispettivi elementi di fissaggio. Il cilindro cavo 113 include cuffie terminali aventi mozzi 121 e 122 ed è sospeso per azione pneumatica, con una sua superficie interna sull'albero 114 e con le superfici interne dei mozzi 121 e 122 sui codoli 118 e 119. I componenti sono in acciaio di elevata durezza e le superfici interne del cilindro cavo 113 e dei mozzi 121 e 122 sono lavorate a specchio e con tolleranze tali da assicurare che lo spazio di separazione sia dell'ordine di 5-10 micron.

Lo spessore del cilindro cavo 113 è limitato ad un valore sufficiente ad impedire irregolarità nelle perforazioni, al momento dell'impatto della lama con il profilo risaltato. L'albero di supporto 114 è di alta sezione trasversale, tale da impedire corrispondenti deformazioni flessionali. Ad esempio, il cilindro cavo 113 ha uno spessore da 3,5 mm a 6 mm, tipicamente 5mm, mentre l'albero di supporto ha un diametro di 40-60 mm, tipicamente 50mm. Con tali valori, l'inerzia rotazionale del contrasto lama 112 risulta simile a quello del supporto lame 34. Opzionalmente, fra le estremità dei mozzi 121 e 122 e i fianchi 116 e 117 sono interposte rondelle 123, di spessore calibrato, in modo da mantenere la distanza fra i mozzi e i fianchi entro limiti predefiniti, recuperando tolleranze di lavorazione e montaggio nella distanza tra i fianchi 116 e 117.

Per la funzione pneumostatica, l'equipaggiamento 111 è collegato ad una sorgente di aria compressa, non mostrata nei disegni, mentre l'albero 114 presenta un condotto assiale 124 e una serie di condotti radiali 126 di

comunicazione con il condotto 124. Una tubazione 127 collega il condotto 123 con la sorgente di aria compressa, mentre i condotti radiali 127 sono aperti verso lo spazio di separazione fra l'albero 114 e il cilindro cavo 113, per la generazione dell'azione pneumostatica sul cilindro cavo.

L'aria compressa è opportunamente deumidificata e filtrata ed è fornita ad una pressione di 4-15 bar. Nell'uso, l'aria compressa entrante dalla tubazione 127 fluisce attraverso il condotto assiale 126, i condotti radiali 126, e gli spazi fra cilindro 113 e albero 114 e fra mozzi 122 e 123 e codoli 118 e 119, e fuoriesce attraverso gli spazi fra le rondelle 123 e i fianchi 116 e 117.

Un servomeccanismo di contrasto 128, analogo al servomeccanismo di contrasto 44 include un motore 129 che opera sul cilindro cavo 113 del contrasto lama 112 tramite una corona dentata 131 del mozzo 121 ed una trasmissione a pignone motore 132 e cinghia dentata 133.

Una struttura di questo tipo consente di avere un contrasto lama di inerzia molto limitata, simile a quella del supporto lame 36, e soggetto ad attriti minimi. Il servomeccanismo 128 ha pertanto una risposta estremamente rapida e può far uso di componenti di potenza limitata.

Nona variante del contrasto lama

In accordo con una nona variante del contrasto lama, l'equipaggiamento di perforazione 111 impiega un contrasto lama 141, (Fig. 21), con sospensione pneumostatica analoga a quella del contrasto lama 112. Il contrasto lama 141 è formato da due tronchi di cilindro contigui 142 e 143, adiacenti lungo l'asse 38, girevoli, senza contatto meccanico, attorno all'albero di supporto 114. Il tronco 142 è delimitato dalla cuffia terminale con il mozzo 121 girevole attorno al codolo 118, mentre il tronco 143 è delimitato dalla cuffia

con il mozzo 122 girevole attorno al codolo 119.

I tronchi di cilindro 142 e 143 includono due rispettivi profili risaltati e profili ribassati fra i profili risaltati identici ai profili risaltati 91a e 91b e 92a e 92b, e ai profili ribassati 93a e 93b e 94a e 94b del contrasto lama 86 di Fig. 13. I tronchi 142 e 143 sono ruotati attorno all'albero di supporto 114, come cuscinetti ad aria, con fasi modificabili individualmente, da due rispettivi servomeccanismi di contrasto 144 e 146, analoghi al servomeccanismo di contrasto 128. Ciascun servomeccanismo 144, 146 include un motore 147 che opera sul tronco 142, 143 tramite una corona dentata 131 del mozzo 121, 122 ed una trasmissione a pignone motore 132 e cinghia dentata 133. La struttura del contrasto lama 141 consente di avere un'inerzia metà di quella del contrasto lama 112, anch'esso soggetto ad attriti minimi, per potenze particolarmente ridotte per i servomeccanismi 144, 146 e libertà assoluta nelle dimensioni e nel posizionamento delle perforazioni.

Come per il contrasto lama 86, l'estensione massima dei settori di ciascuno dei profili risaltati è pari alla metà della lunghezza massima di perforazione "L" del modulo continuo 32. Per ciò che attiene alla lunghezza e alle posizioni delle perforazioni, il funzionamento del contrasto lama 141 è identico a quello del contrasto lama 86.

In sintesi, il profilo crescente ed il profilo decrescente del primo tronco 142 hanno estensioni assiali di lunghezze crescenti e, rispettivamente, decrescenti da una estremità di riferimento del contrasto lama 141 ad una estremità del tronco 142 contigua con il secondo tronco. Il profilo crescente ed il profilo decrescente del secondo tronco 143 hanno estensioni assiali di lunghezza crescente e, rispettivamente, decrescente da un'estremità contigua con il tronco

142 ad una estremità del contrasto lama opposta all'estremità di riferimento. Le posizioni angolari relative del tronco 142 e del tronco 143 sono modificabili in modo da definire un settore risultante, di contrasto per una lama di perforazione 39a, 39b, che è costituito da settori dei profili risaltati dei due tronchi, aventi inizio e fine variabili per perforazioni del modulo continuo (32) con lunghezze (L1, L2, ..., L7) e posizioni trasversali selezionabili liberamente.

Per ciò che attiene al dimensionamento delle parti e al modo di operare come cuscinetto ad aria, il contrasto lama 141 è simile al contrasto lama 112. L'aria entrante dalla tubazione 127 fluisce attraverso il condotto assiale 126, i condotti radiali 126, e gli spazi fra tronchi 142 e 143 e albero 114 e fra mozzi 122 e 123 e codoli 118 e 119 e fuoriesce attraverso gli spazi fra le rondelle 123 e i fianchi 116 e 117 e attraverso lo spazio fra i tronchi 142 e 143. Se ritenuto opportuno, le estremità contigue dei tronchi 142 e 143 possono essere configurate a labirinto, in modo da minimizzare la fuoruscita di aria fra i tronchi.

Anche l'equipaggiamento di perforazione 111 con il contrasto lama 141 o 142 consente di ottenere velocità di perforazione molto elevate con velocità di avanzamento V_m del modulo continuo 32 dell'ordine di 300 m/sec.

Decima e undicesima variante del contrasto lama

Nelle Figg. 22 e 24 e nelle Figg. 23 e 25 sono mostrati una decima e una undicesima variante del contrasto lama, qui indicati con 151 e 152, e i relativi sviluppi in piano.

I contrasti lama 151 e 152 hanno due profili risaltati 153a e 153b e, rispettivamente un singolo profilo risaltato 154 e profili ribassati 156a e 156b e 157 simili ai profili risaltati 41a e 41b e 74 e ai profili ribassati 42a e 42b e 76 del contrasto lama 36 di Fig. 1a e del contrasto lama 71 di Fig. 9. Anche i profili

risaltati 153a e 153b e 154 hanno estensione assiale con variazione continua dipendente dalla loro posizione angolare ma, al contrario dei profili 41a e 41b e 74, i profili 153a e 153b e 154, sono interrotti in corrispondenza di due o più settori angolari con profili ribassati 178 e 179.

I profili ribassati 178 e 179 sono tali da consentire il passaggio inattivo delle lame di perforazione, nel caso di lame in continuo movimento per alte velocità di perforazioni. I profili risaltati 153a e 153b e 154 sono configurati in modo da avere una stessa estensione assiale a monte e a valle di ciascuna interruzione. Ciò consente di assicurare all'utente la massima libertà nell'impostazione della lunghezza di perforazione. La presenza dei profili 178 e 179 consente a sua volta di eseguire rotazioni di ampiezza ridotta quando i contrasti lama 151 e 152 debbano essere ruotati dalla posizione relativa all'ultima perforazione ad una posizione per la corsa a vuoto della lama.

Per evitare che piccoli errori di posizionamento angolare possano determinare assenze di perforazione, i profili risaltati 154 possono essere configurati in modo che, a monte a valle dei profili ribassati 167 e 179, siano presenti piccoli settori angolari 181 con identiche estensioni assiali, come indicato in Fig. 25.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

A titolo di esempio, l'equipaggiamento dell'invenzione con contrasto lame cilindrico pieno può prevedere un meccanismo (non mostrato nelle figure) per spostare il contrasto lama relativamente al supporto lame, tra una condizione di

perforazione, di impegno della lama e una condizione inoperativa di disimpegno della lama. Il servomeccanismo lama può mantenere la lama in movimento dopo la perforazione ed eseguire selettivamente una corsa a vuoto della lama fra due perforazioni contigue. In questo caso i profili risaltati saranno assolutamente continui. Un equipaggiamento di perforazione con contrasto lama spostabile trasversalmente è stato descritto nella domanda di brevetto italiano TO 2009A000101, depositata in data 11 febbraio 2009 a nome della richiedente Tecna S.r.l, ed il cui contenuto è qui incluso per riferimenti.

Il servomeccanismo di contrasto e l'unità elettronica di controllo possono modificare la fase del contrasto lama, per rendere operativo per il contrasto uno dei profili risaltati avente estensione assiale uguale alla lunghezza desiderata delle perforazioni.

Il servomeccanismo di contrasto può attuare direttamente la rotazione del contrasto lama, ovvero modificare soltanto la fase, tramite differenziale, nel caso in cui il contrasto lama sia ruotato in sincronismo con il modulo in movimento.

L'equipaggiamento dell'invenzione può essere impiegato anche per l'esecuzione di tagli trasversali sul modulo, ad esempio per fustellature, con la semplice sostituzione nel supporto lame della lama di perforazione, tipicamente dentellata, con una lama a taglio continuo.

RIVENDICAZIONI

1. Equipaggiamento (111) per perforazioni trasversali di lunghezze variabili, ad alta velocità, su moduli continui (32) in movimento, comprendente un supporto lama (34) con almeno una lama di perforazione (39a, 39b), un contrasto lama (112, 141) avente almeno un profilo risaltato (41a, ...) di contrasto per la lama di perforazione (39a, 39b), e servomeccanismi (43, 57,...) per ruotare il supporto lama e il contrasto lama, portando una lama di perforazione contro il profilo risaltato, in sincronismo con il modulo, il suddetto equipaggiamento essendo caratterizzato dal fatto che

la lama di perforazione (39a, 39b) ha lunghezza adeguata a perforazioni di massima lunghezza (L) del modulo (32);

il contrasto lama (112, 141) comprende un cilindro cavo (113; 142, 143) di bassa inerzia rotazionale, in cui detto cilindro cavo (113; 142, 143) definisce il profilo risaltato (41a, ...) o i profili risaltati, in una sua superficie laterale;

il profilo risaltato (41a, ...) ha settori con estensioni assiali (AE) differenti in dipendenza di loro posizioni angolari (ϕ); e

i servomeccanismi includono un servomeccanismo di contrasto (57; 144, 146) che seleziona una posizione angolare del cilindro cavo (113; 142, 143), tale da posizionare, per il contrasto con una lama (39a, 39b), un settore del profilo risaltato avente estensione assiale (AE) uguale alla lunghezza richiesta (L1,...L7) della perforazione; ed in cui

il cilindro cavo (113; 142, 143) è girevole attorno ad un albero di supporto (114), senza contatto meccanico, secondo una struttura costituente un cuscinetto radiale ad aria di tipo pneumostatico.

2. Equipaggiamento (111) in accordo con la rivendicazione 1 caratterizzato da ciò che il cilindro cavo (113; 142, 143) ha uno spessore che è limitato ad un valore sufficiente ad impedire irregolarità alle perforazioni al contrasto della lama con il profilo risaltato, mentre l'albero di supporto (114) è di alta sezione trasversale, tale da impedire deformazioni flessionali durante le perforazioni.
3. Equipaggiamento (111) in accordo con la rivendicazione 1 o 2 caratterizzato da ciò che il cilindro cavo (113; 142, 143) ha uno spessore da 3,5 mm a 6 mm, mentre l'albero di supporto ha un diametro di 40-60 mm.
4. Equipaggiamento (111) in accordo con la rivendicazione 1 o 2 o 3 caratterizzato da ciò che il cilindro cavo (113; 142, 143) e l'albero di supporto (114) sono realizzati in acciaio di elevata durezza ed in cui la superficie interna del cilindro cavo e la superficie esterna dell'albero fisso sono lavorate a specchio e con tolleranze tali da assicurare uno spazio di separazione dell'ordine di 5-10 micron.
5. Equipaggiamento (111) in accordo con una delle rivendicazioni precedenti, comprendente fianchi di montaggio (116 e 117) per il contrasto lama (112, 141), il suddetto equipaggiamento essendo caratterizzato dal fatto che l'albero di supporto (114) è fissato tra detti fianchi tramite due codoli cilindrici terminali (118 e 119), in cui il cilindro cavo (113; 142, 143) include due cuffie terminali, aventi rispettivi mozzi (121 e 122) sospesi per azione pneumostatica su detti codoli ed in cui il servomeccanismo di contrasto (57; 144, 146) opera su uno dei mozzi (121 e 122) per la rotazione del cilindro cavo (113; 142, 143), ed in cui sono opzionalmente previste rondelle (123) di spessore calibrato tra i fianchi di montaggio (116 e 117) e i codoli terminali (118 e 119) in modo da mantenere la distanza assiale fra i mozzi (121 e 122) e i

fianchi di montaggio entro bassi limiti predefiniti.

6. Equipaggiamento (111) in accordo con una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende una sorgente di aria compressa ed in cui l'albero di supporto (114) definisce un condotto assiale (124) e una serie di condotti radiali (126) di comunicazione con il condotto assiale, in cui il condotto assiale è collegato con la sorgente di aria compressa, mentre i condotti radiali sono aperti verso uno spazio di separazione fra l'albero di supporto (114) ed il cilindro cavo (113; 142, 143) per la generazione dell'azione pneumostatica sul cilindro cavo.

7. Equipaggiamento (111) in accordo con una delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che il cilindro cavo (113; 142, 143) include due tronchi di cilindro contigui (142, 143) a distanza assiale micrometrica l'uno dall'altro e sospesi, per azione pneumostatica, sull'albero di supporto (114), in cui:

ciascun tronco ha due profili risaltati (91a, 91b; 92a, 92b) di contrasto per una lama di perforazione (39a, 39b) ed in cui ciascun tronco è ruotato con posizioni angolari selezionabili individualmente da un rispettivo servomeccanismo di contrasto (144, 146);

i profili risaltati (91a, 91b; 92a, 92b) di ciascun tronco (142, 143) includono ciascuno un profilo crescente (91a; 92a) ed un profilo decrescente (91b; 92b); ed in cui

il profilo crescente ed il profilo decrescente di un primo tronco (142) hanno estensioni assiali di lunghezze crescenti e, rispettivamente, di lunghezze decrescenti da una estremità di riferimento del contrasto lama (141) ad una estremità del primo tronco (142) contigua con un secondo tronco (143), mentre

il profilo crescente ed il profilo decrescente del secondo tronco (143) hanno estensioni assiali di lunghezza crescente e, rispettivamente, di lunghezza decrescente da un'estremità contigua con il primo tronco (142) ad una estremità del contrasto lama (141) opposta all'estremità di riferimento;

le posizioni angolari relative del primo tronco (142) e del secondo tronco (143) essendo modificabili in modo da definire un settore risultante, di contrasto per una lama di perforazione (39a, 39b), che è costituito da settori dei profili risaltati dei due tronchi, aventi inizio e fine variabili per perforazioni del modulo continuo (32) con lunghezze (L1, L2, ..., L7) e posizioni trasversali selezionabili liberamente.

8. Equipaggiamento (111) in accordo con la rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che i settori dei profili risaltati (91a, 91b; 92a, 92b) in ciascun tronco (142, 143) hanno un'estensione massima che è pari alla metà della lunghezza massima di perforazione (L) del modulo continuo (32).

9. Equipaggiamento (111) in accordo con le rivendicazioni 5 e 7 o 8 caratterizzato dal fatto che il primo tronco (142) è delimitato da una prima cuffia terminale con un primo mozzo (121) girevole attorno ad un primo codolo (118), mentre il secondo tronco (143) è delimitato da una seconda cuffia terminale con un secondo mozzo (122) girevole attorno ad un secondo codolo (119), in cui detti tronchi (142, 143) sono ruotati attorno all'albero di fissaggio (114) da due rispettivi servomeccanismi di contrasto (144, 146), mentre l'aria compressa fuoriesce attraverso spazi contigui alle estremità dei due tronchi.

10. Equipaggiamento (111) in accordo con una delle rivendicazioni precedenti caratterizzato da ciò che l'estensione assiale del profilo risaltato (152) o l'estensione assiale di ciascun profilo risaltato varia in modo continuo in

dipendenza della sua posizione angolare (φ), in cui il profilo risaltato è interrotto da settori con profili ribassati (157, 179) per la condizione di corsa a vuoto della lama di perforazione (39a, 39b) e in cui il profilo risaltato (152) è configurato in modo da avere settori con una stessa estensione assiale a monte e a valle dei settori con profili ribassati (157, 179).

CLAIMS

1. An equipment (111) for high speed transversal perforations of varying lengths on continuous forms (32) in movement, comprising a blade support (34) with at least a perforating blade (39a, 39b), a blade contrast (112, 141) having at least one projecting profile (41a,...) of contrast for the perforating blade (39a, 39b), and servomechanisms (43, 57,...) for rotating the support blade and the blade contrast carrying a perforating blade against the projecting profile, in synchronism with the form, the said equipment being characterized by the fact that

the perforating blade (39a, 39b) has a length suitable for perforations of maximum length (L) of the form (32);

the blade contrast (112, 141) comprises a hollow cylinder (113; 142, 143) of low rotational inertia, in which said hollow cylinder (113; 142, 143) defines the projecting profile (41a,...) or the projecting profiles, on a lateral surface thereof;

the projecting profile (41a,...) has sectors with axial extensions (AE) different in dependence on their angular positions (φ); and

the servomechanisms include a contrast servomechanism (57; 144, 146) which selects an angular position of the hollow cylinder (113; 142, 143), such to position, for the contrast with a blade (39a, 39b), a sector of the projecting profile having axial extension (AE) equal to the requested length (L1,...L7) of the perforation; and in which

the hollow cylinder (113; 142, 143) is rotatable around a support shaft (114), without any mechanical contact, according to a structure constituting a radial air bearing of pneumostatic type.

2. Equipment (111) according to claim 1 characterized in that the hollow cylinder (113; 142, 143) has a thickness limited to a value sufficient to prevent irregularities to the perforations on the contrast of the blade with the projecting profile, while the support shaft (114), is of high transversal section, such to be prevent bending deformations during the perforations.

3. Equipment (111) according to claim 1 or 2 characterized in that the hollow cylinder (113; 142, 143) has a thickness of 3,5 mm to 6 mm, while the support shaft has a diameter of 40 mm to 60 mm.

4. Equipment (111) according to claim 1 or 2 characterized in that the hollow cylinder (113; 142, 143) and the support shaft (114) are made of high hardness steel, and in which the internal surface of the hollow cylinder and the external surface of the fixed shaft are mirror finished and with tolerances such to ensuring a space of separation of the order of 5-10 micron.

5. Equipment (111) according to one of the preceding claims, comprising mounting sides (116 and 117) for the blade contrast (112, 141), the said equipment being characterized by the fact that the support shaft (114) is fixed between said sides through two cylindrical terminal tails (118 and 119), in which the hollow cylinder (113; 142, 143) includes two terminal caps having hubs (121 and 122) suspended on said tails for a pneumostatic action and in which the contrast servomechanism (57; 144, 146) works on one of the hubs (121 and 122) for the rotation of the hollow cylinder, and in which washers (123) of calibrated thickness are optionally provided between the mounting sides and the tails so as to maintain the axial distance between the hubs (121 and 122) and the mounting sides (116 and 117) within low pre-defined limits.

6. Equipment (111) according to one of the preceding claims, characterized by the fact that it comprises a source of compressed air and in which the support shaft (114) defines an axial conduit (124) and a series of radial conduits (126) of communication with the axial conduit, in which the axial conduit is connected with the source of compressed air, while the radial conduits are open toward a space of separation between the support shaft (114) and the hollow cylinder (113; 142, 143) for the generation of the pneumostatic action on the hollow cylinder.

7. Equipment (111) according to one of the preceding claims characterized by the fact that the hollow cylinder (113; 142, 143) includes two adjacent sleeve sections of cylinder (142, 143) at a micrometric axial distance the one from the other and suspended, for a pneumostatic action, on the support shaft (114), in which:

each sleeve section has two projecting profiles (91a, 91b; 92a, 92b) of contrast for a perforating blade (39a, 39b) and in which each sleeve section is individually rotated with angular positions selectionable by a respective contrast servomechanism (144, 146);

the projecting profiles (91a, 91b; 92a, 92b) of each sleeve section (142, 143) include each one an increasing profile (91a; 92a) and a decreasing profile (91b; 92b); and in which

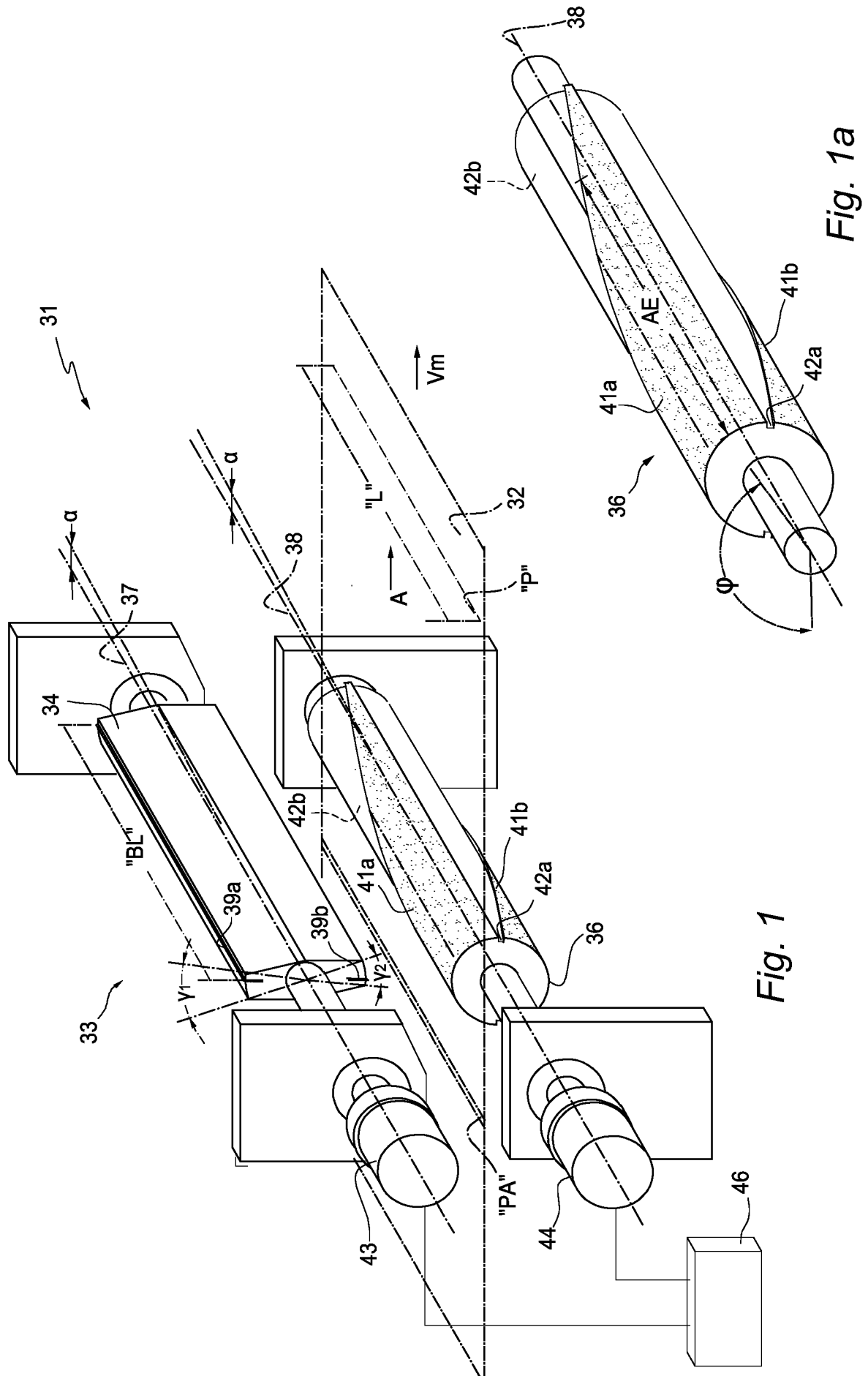
the increasing profile and the decreasing profile of a first sleeve section (142) have axial extensions of increasing lengths and, respectively, of decreasing lengths from a reference end of the blade contrast (141) to an end of the first sleeve section (142) adjacent with the second sleeve section (143), while the increasing profile and the decreasing profile of the second sleeve section (143) have axial extensions of increasing lengths and, respectively, of decreasing lengths from an end adjacent to the first sleeve section (142) to an end of the blade contrast (141) opposite to the reference end;

the respective angular positions of the first sleeve section (142) and the second sleeve section (143) being modifiable so as to define a resultant sector, of contrast for a perforating blade (39a, 39b), which is constituted by sectors of the projecting profiles of the two sleeve sections, having starting and ending varying for perforations of the continuous form (32) of freely selectable lengths (L1, L2,..., L7) and transversal positions.

8. Equipment (111) according to the claims 7 characterized by the fact that the maximum extension of the projecting profiles (91a, 91b; 92a, 92b) on each sleeve section (142, 143) is equal to a half of the maximum length of perforation (L) of the continuous form (32).

9. Equipment (111) according to the claims 5 and 7 or 8 characterized by the fact that the first sleeve section (142) is delimited by a first terminal cap with a first hub (121) rotatable around a first tail (118), while the second sleeve section (143) is delimited by a second terminal cap with a second hub (122) rotatable around a second tail (119), in which said sleeve sections (142, 143) are rotated around the fixing shaft (114) by two respective contrast servomechanisms (144, 146), while the compressed air escapes through spaces adjacent to the ends of the sleeve sections.

10. Equipment (111) according to one of the preceding claims characterized in that the axial extension of the projecting profile (152) or the axial extension of each projecting profile varies in a continuous way in dependence on its angular position (φ), in which the projecting profile is interrupted by sectors with depressed profiles (157, 179) for the condition of idle run of the perforating blade (39a, 39b) and in which the projecting profile (152) is configured so as to have sectors with a same axial extension upstream and downstream from the sectors with depressed profiles (157, 179).



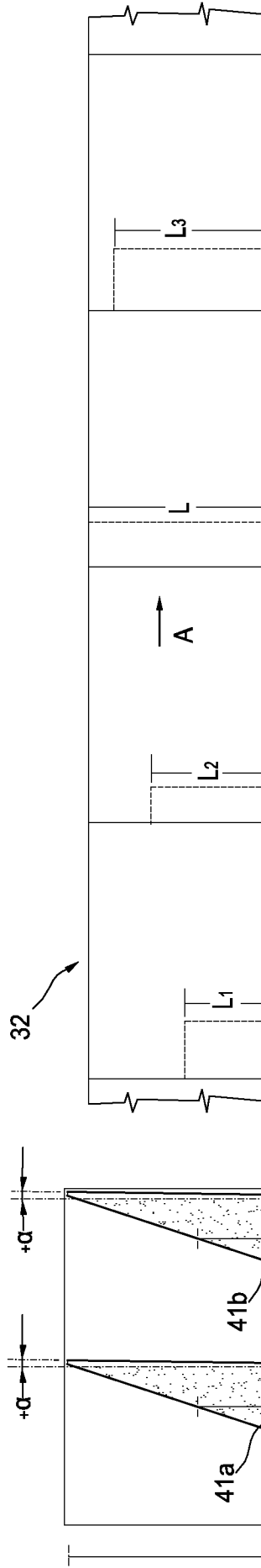


Fig. 3

Fig. 2

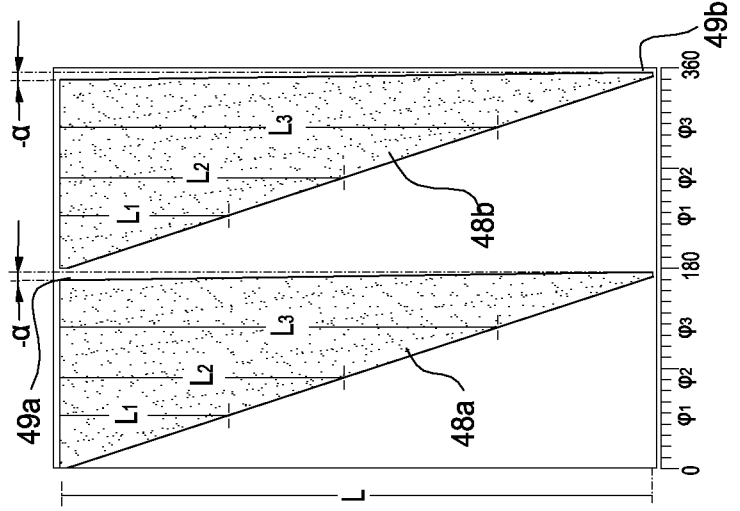


Fig. 4

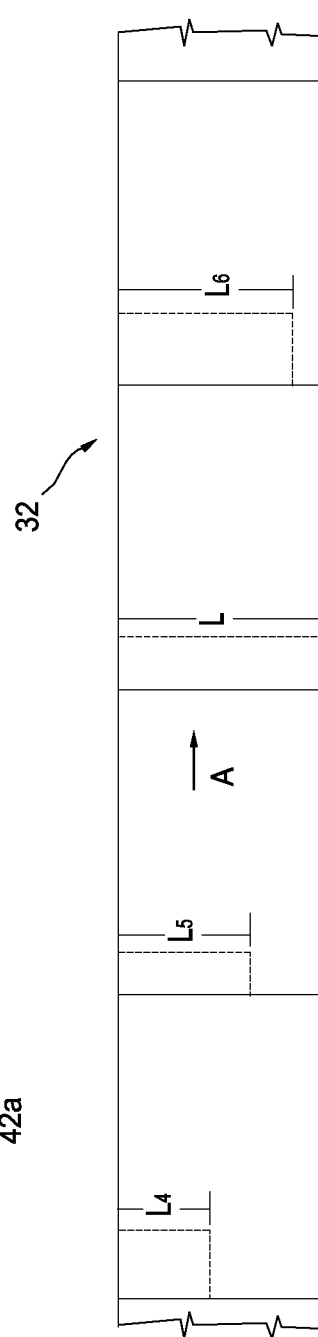


Fig. 5

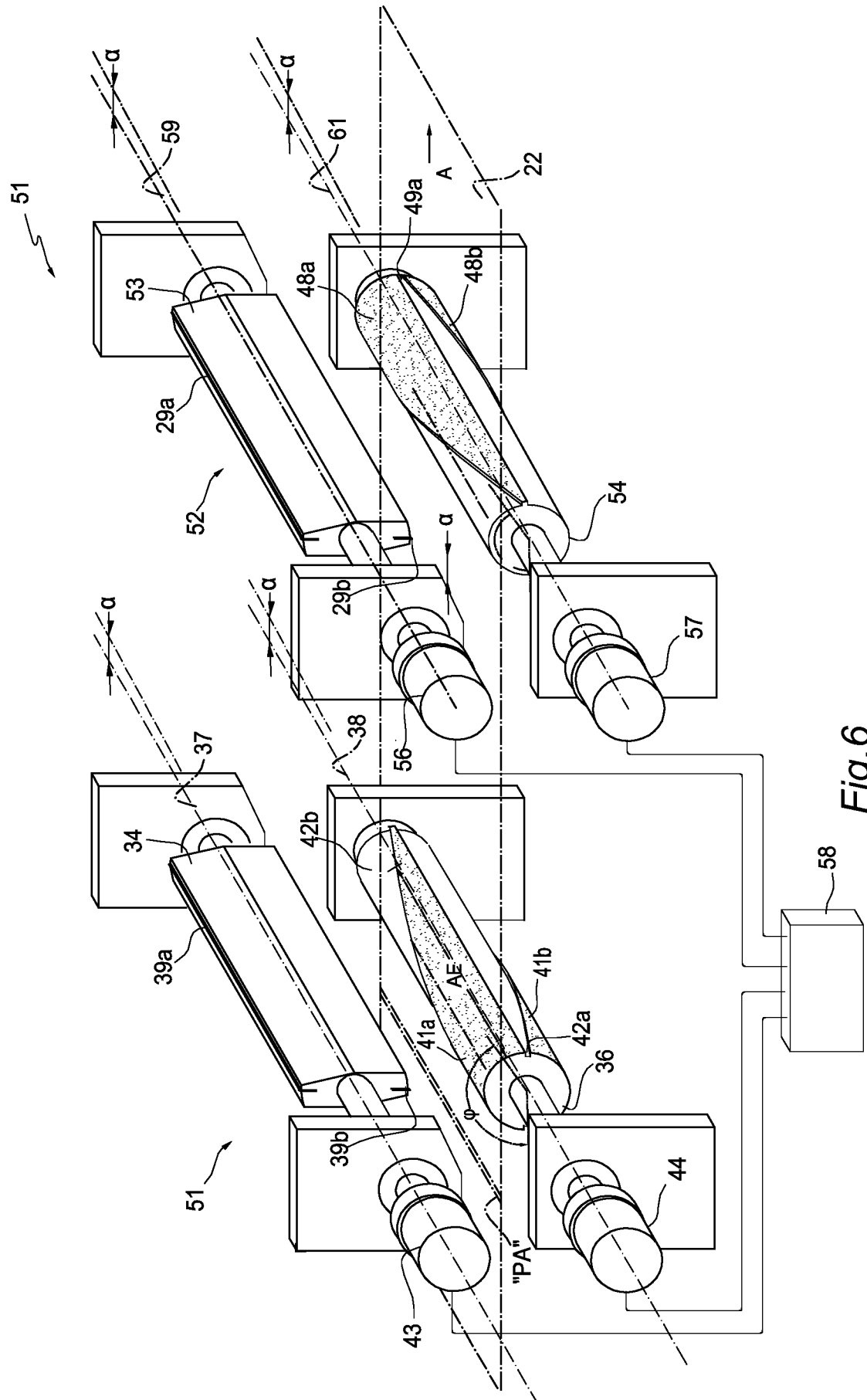


Fig. 6

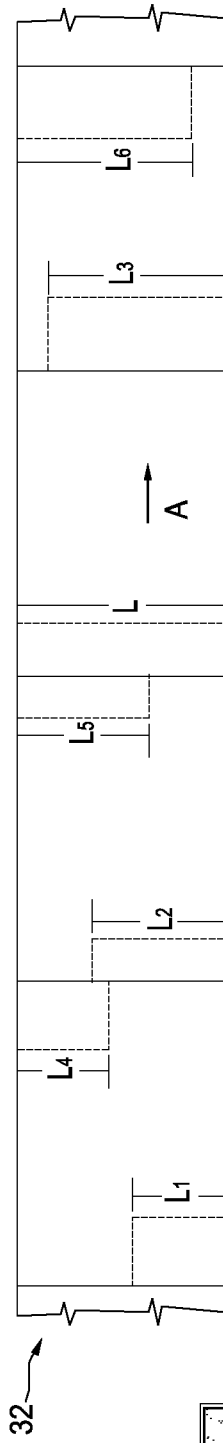


Fig. 7

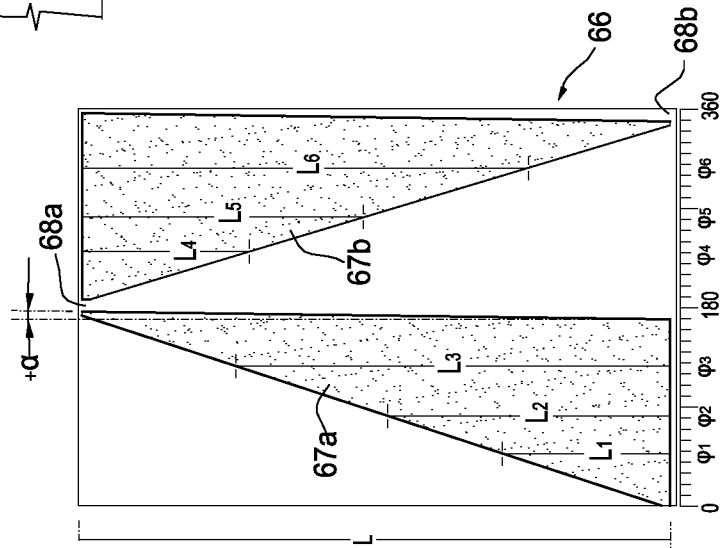


Fig. 8

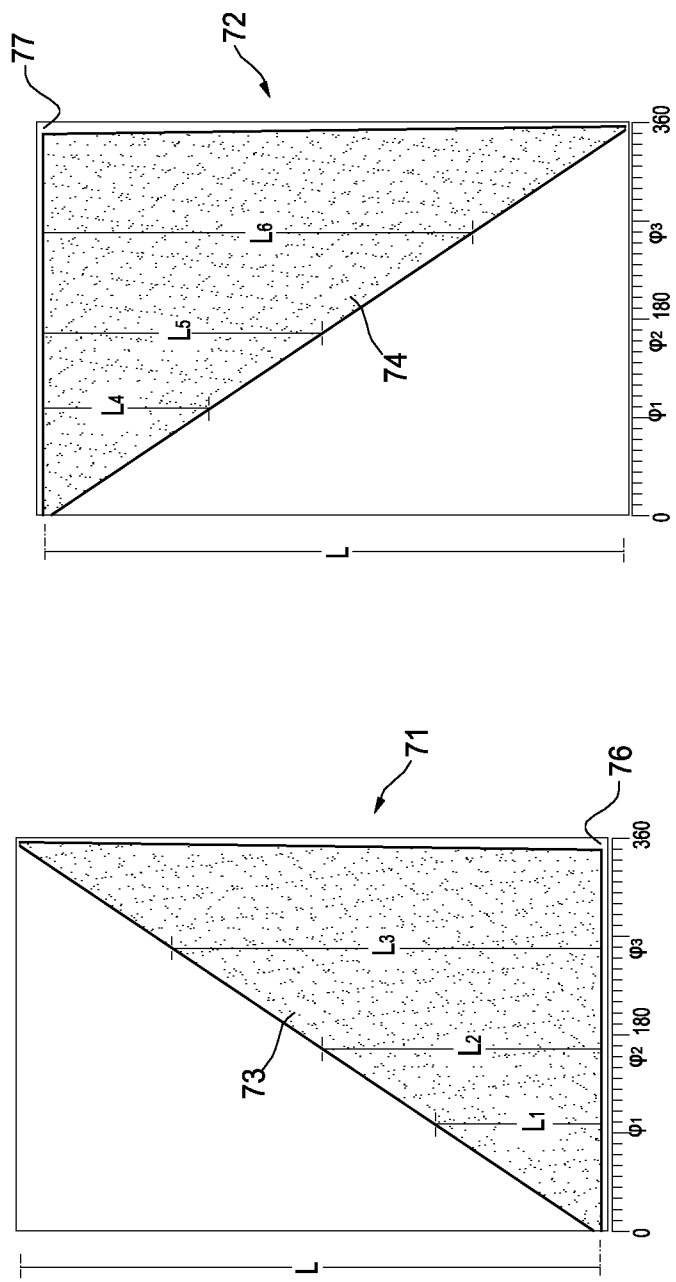
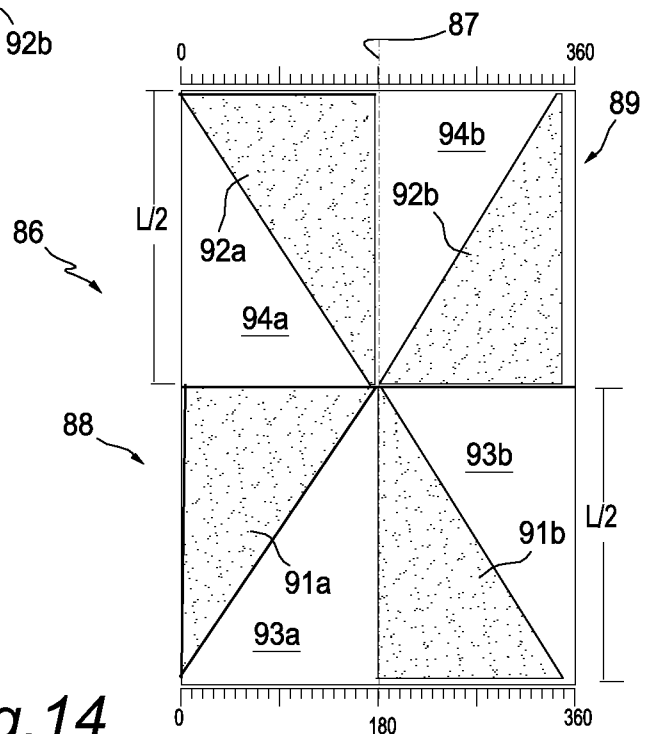
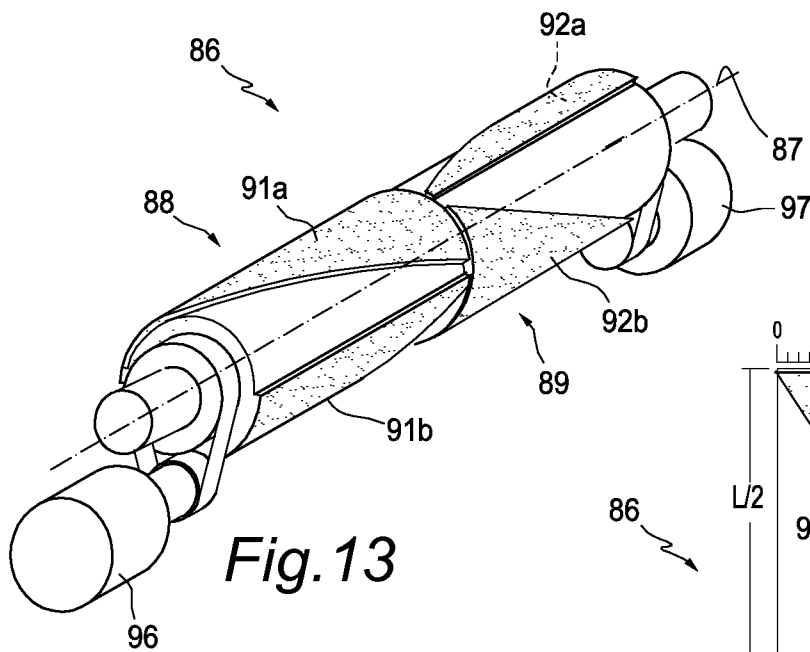
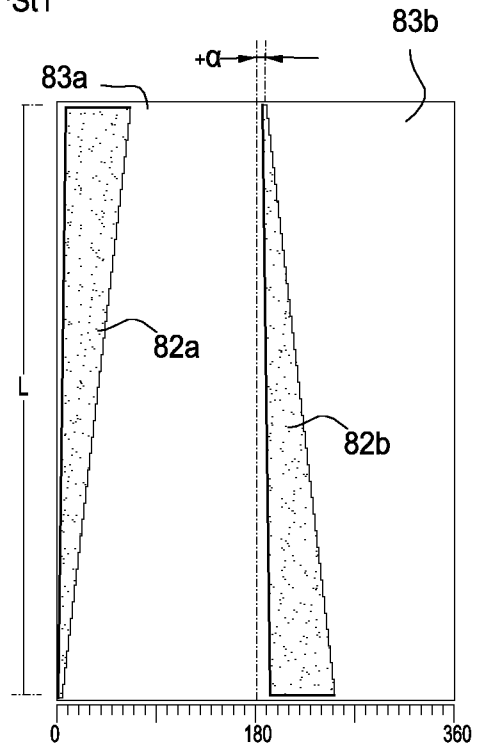
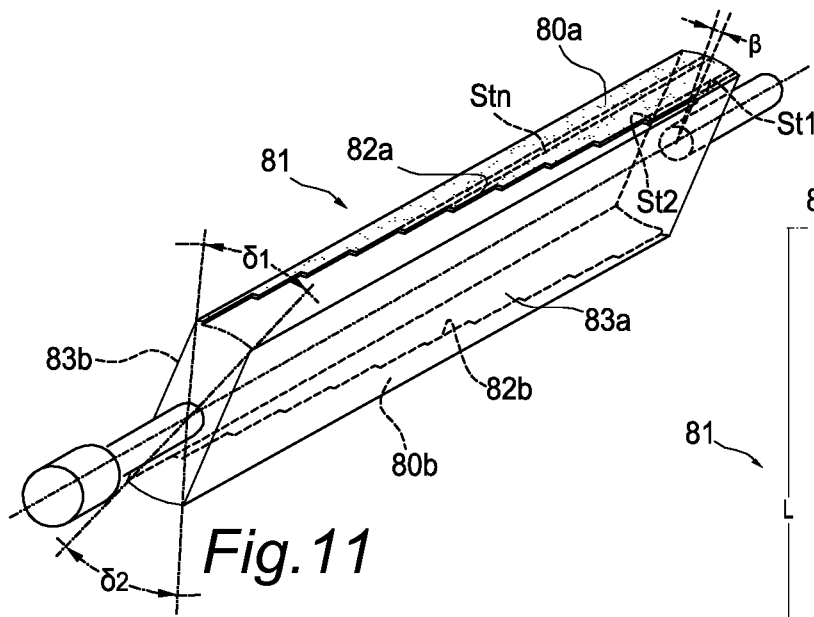


Fig. 9

Fig. 10



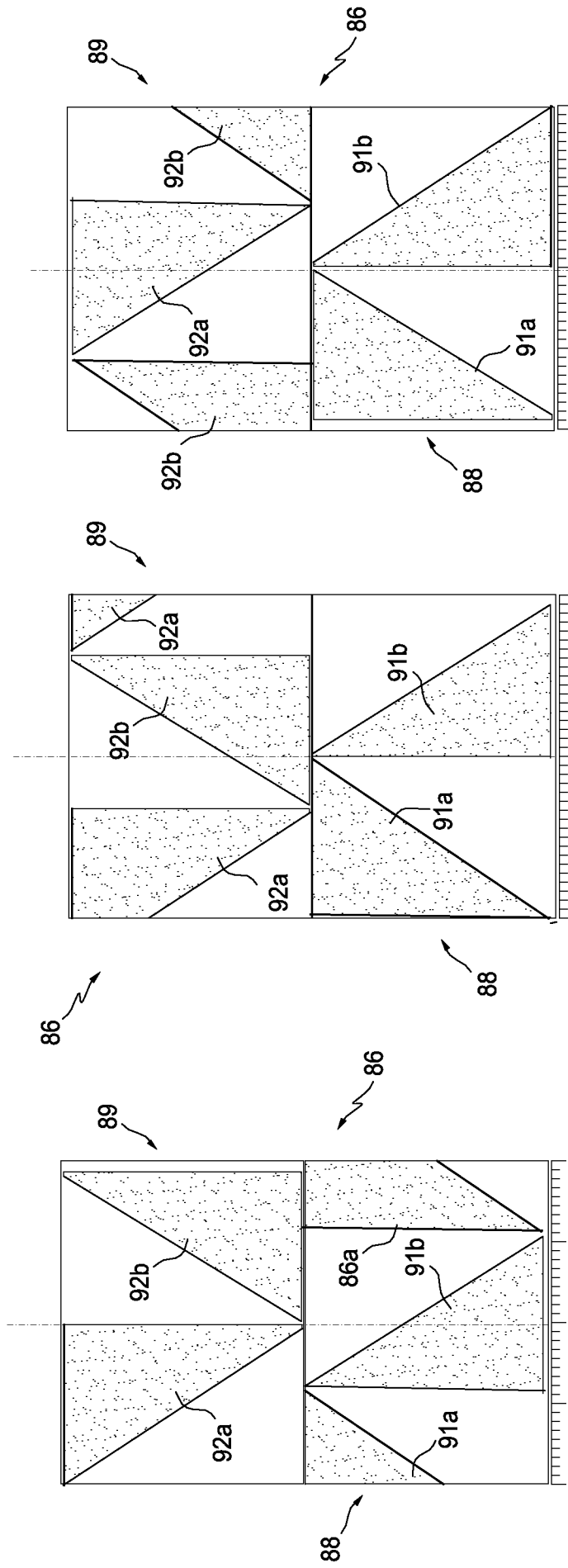


Fig. 15a

Fig. 15b

Fig. 15c

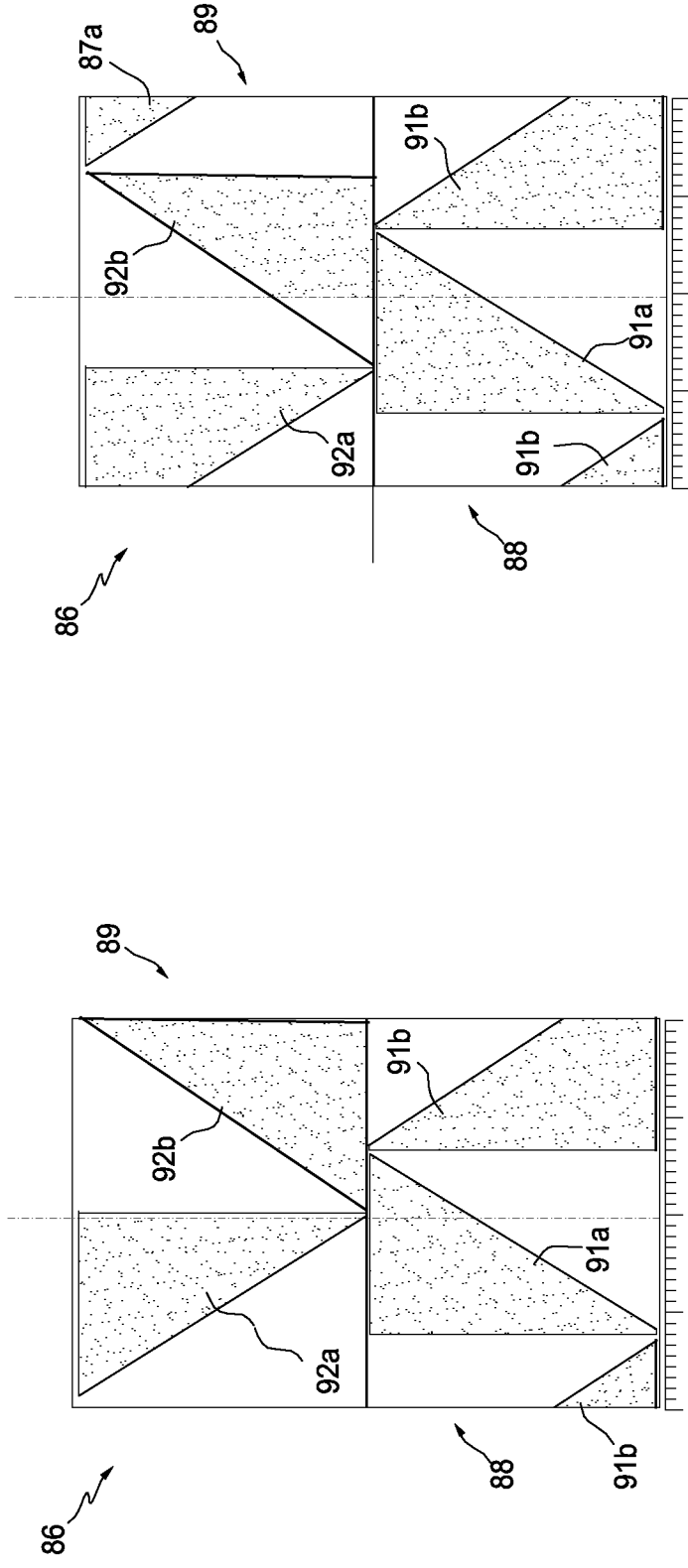


Fig. 15e

Fig. 15d

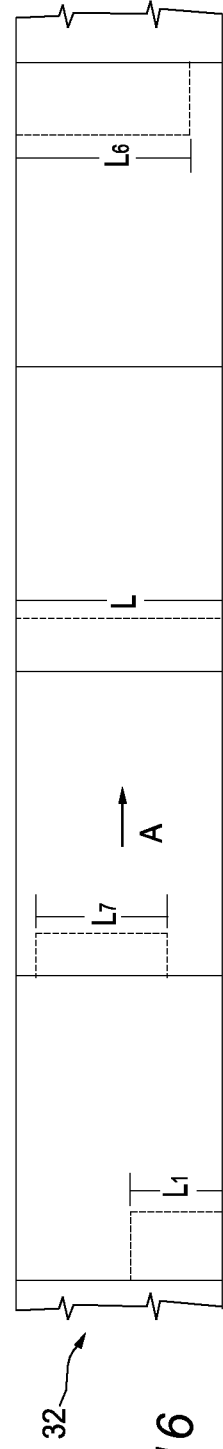


Fig. 16

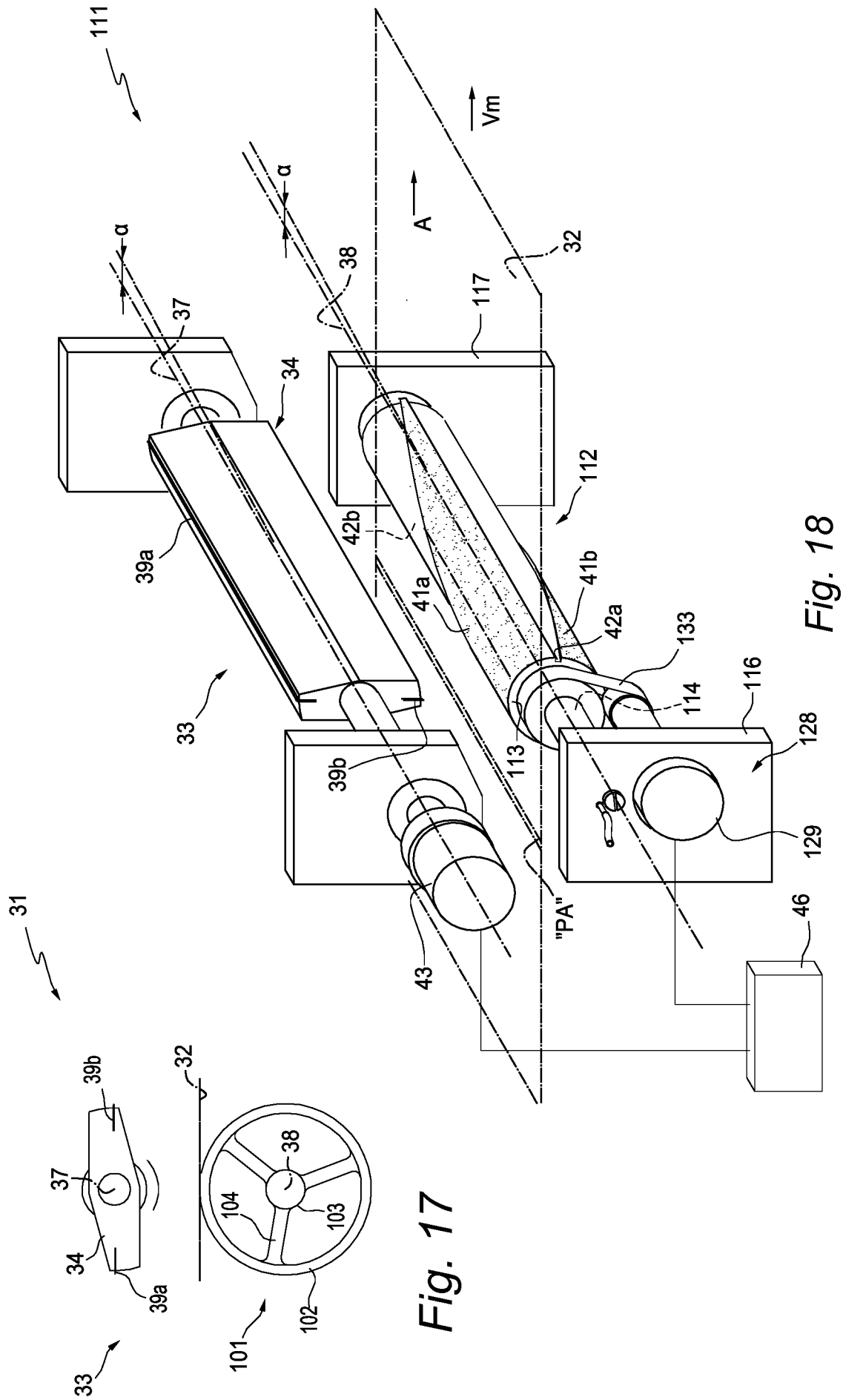
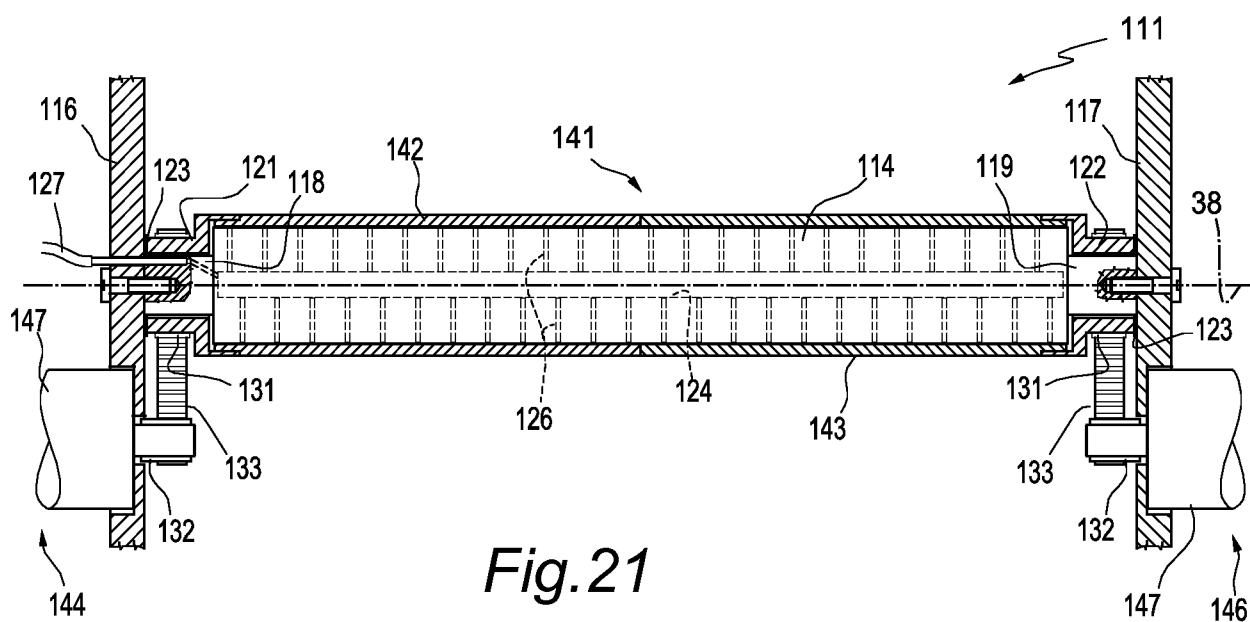
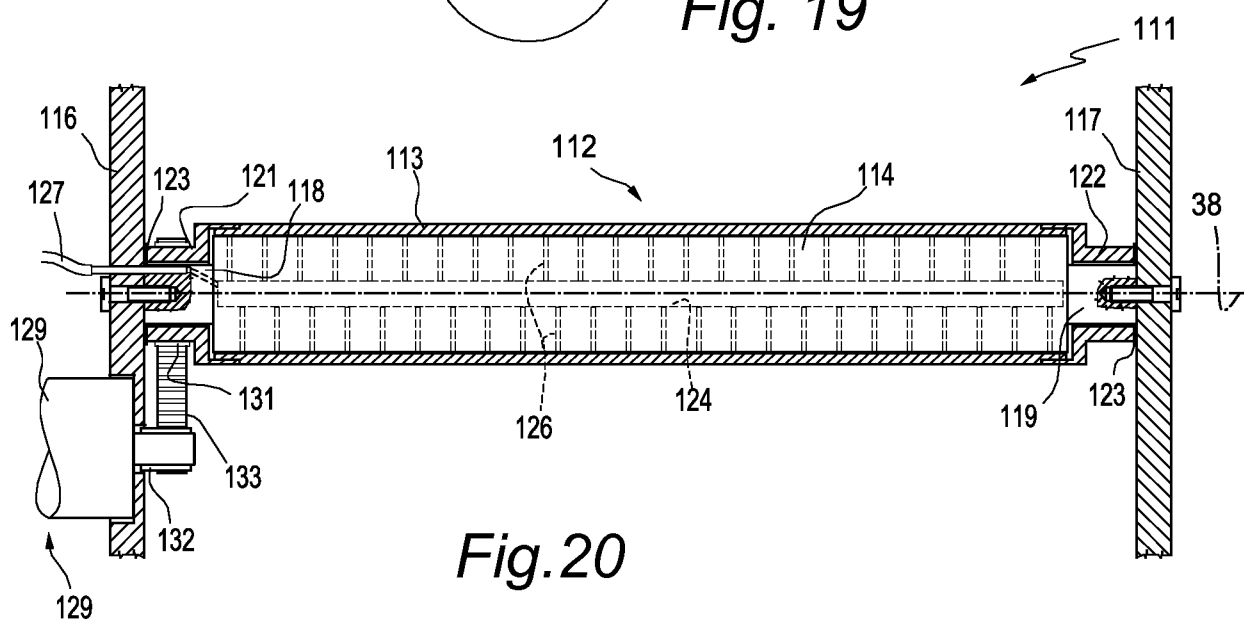


Fig. 17

Fig. 18



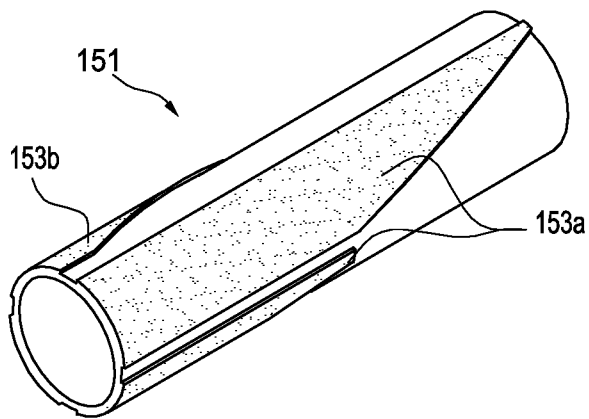


Fig. 22

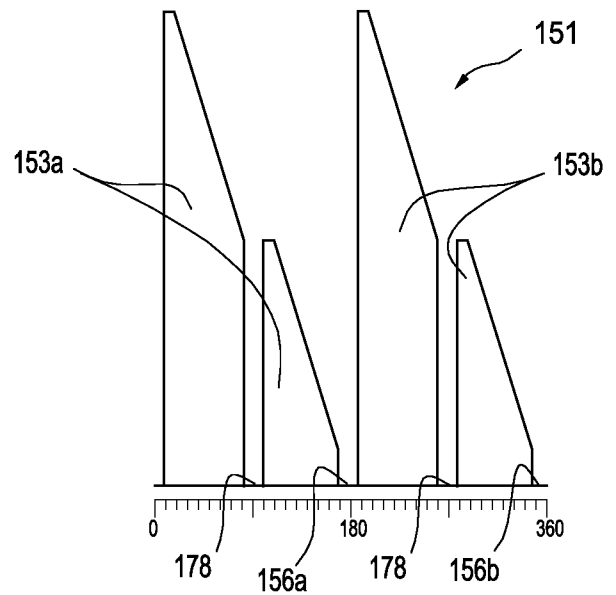


Fig. 23

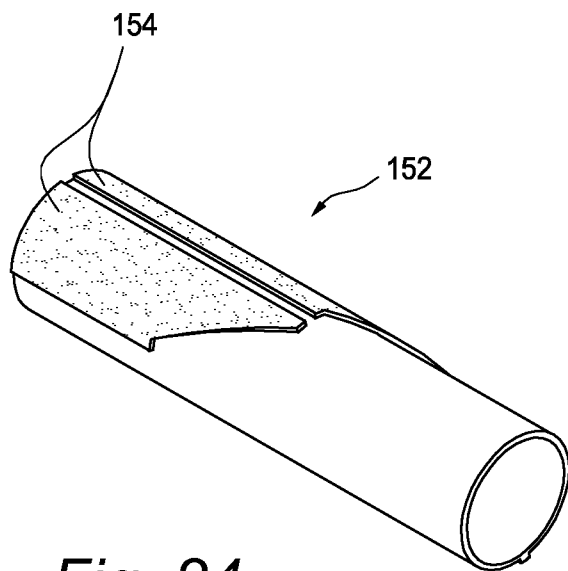


Fig. 24

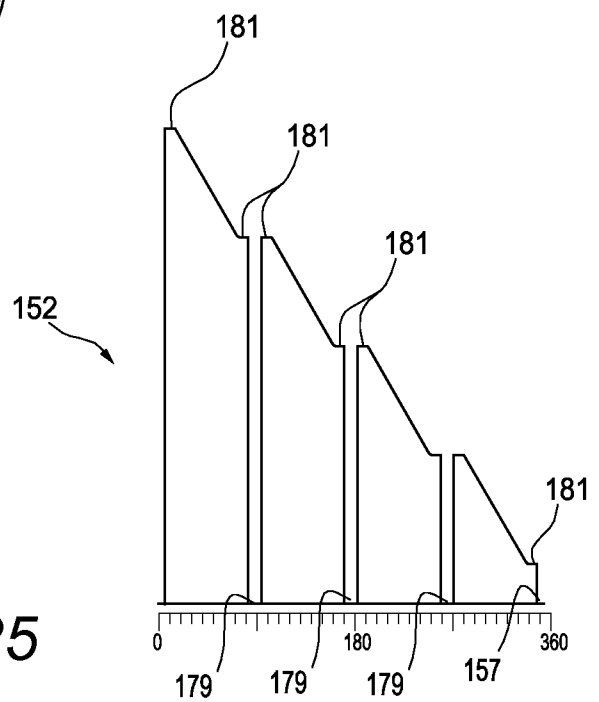


Fig. 25