



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900361808
Data Deposito	19/04/1994
Data Pubblicazione	19/10/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	28	D		

Titolo

METODO ED APPARECCHIATURA PER IL TAGLIO DI MATERIALI LAPIDEI

19 APR. 1994

MI 94 A 000752

TITOLARI: Marco PIERETTI, Davide BENEDETTI

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un metodo per il taglio di materiali lapidei, quali ad esempio marmi, graniti e simili, comprendente le fasi
5 preliminari di predisporre un utensile di taglio del tipo cosiddetto a filo diamantato attorno ad una porzione di detto materiale e di trascinare il filo diamantato da e verso detta porzione mantenendo un costante contatto premente tra il filo ed il materiale lungo una superficie di taglio.

Questa invenzione si riferisce altresì ad una apparecchiatura per l'attuazione
10 del metodo suddetto.

Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, con il termine di: materiali lapidei, si intendono indicare sia pietre ornamentali, quali ad esempio marmi, graniti e simili, sia materiali da costruzione o, più in generale, manufatti in altre pietre da costruzione e/o cemento armato.

15 Come noto, nelle operazioni di scavo di materiali lapidei quali marmi e graniti, ovvero nel campo della demolizione di opere murarie, quali ad esempio manufatti in cemento armato, si presenta la necessità di procedere al taglio del materiale lapideo o del manufatto di partenza in elementi o blocchi aventi dimensioni tali da consentirne il trasporto e/o le lavorazioni
20 successive.

Così, ad esempio, una delle operazioni fondamentali effettuate in cava nella lavorazione del marmo o del granito, è rappresentata dal taglio del fronte di scavo in bancate e dal successivo frazionamento di queste ultime in blocchi o lastre.

25 Nella terminologia del settore, le suddette operazioni di taglio vengono

rispettivamente indicate con i termini di: tagli primari o "al monte" e di tagli secondari o "in piazza".

Secondo la tecnica nota più affermata, le operazioni di taglio del tipo considerato vengono effettuate utilizzando un utensile di taglio del tipo
5 cosiddetto a "filo diamantato", comprendente una pluralità di elementi abrasivi anulari incorporanti diamanti sintetici o perle diamantate, fissati in reciproca relazione distanziata su un cavetto d'acciaio.

In accordo con questa tecnica, il taglio del materiale lapideo viene effettuato chiudendo ad anello un tratto di lunghezza prefissata di filo diamantato,
10 predisponendo il filo attorno ad una bancata (nel caso di un taglio al monte) o ad un blocco (nel caso di un taglio in piazza), e successivamente trascinando il filo diamantato da e verso la bancata o il blocco.

Per poter assicurare una adeguata azione abrasiva del filo diamantato, è essenziale che quest'ultimo sia sottoposto ad una costante azione premente
15 contro il materiale lapideo da tagliare lungo tutta la superficie di reciproco contatto (indicata nel seguito con il termine di: superficie di taglio), mentre viene trascinato da e verso di esso.

Poichè al progredire delle operazioni di taglio, questa superficie di contatto (superficie di taglio) si riduce progressivamente con la formazione di una
20 porzione via via crescente di filo diamantato in esubero, il trascinamento del filo diamantato viene effettuato mediante una puleggia motorizzata montata a bordo di una struttura di supporto semovente, la quale si allontana progressivamente dal materiale lapideo a mano a mano che quest'ultimo viene tagliato.

25 Generalmente, l'arretramento di questa struttura di supporto viene guidato da

una coppia di binari dentati o scanalati, sui quali la struttura viene movimentata tramite appositi mezzi motori generalmente indicati nel settore con il termine di: motore di cala.

In accordo con questa tecnica di taglio, inoltre, la velocità di arretramento
5 della struttura di supporto operata dal motore di cala, viene regolata in funzione degli scostamenti della potenza assorbita dalla puleggia di trascinamento del filo diamantato da un valore prefissato a priori, che si assume indicativo di un adeguato contatto premente (azione abrasiva) del filo contro il materiale lapideo.

10 Così, ad esempio, quando la potenza assorbita dalla puleggia scende al di sotto di tale valore, la velocità di arretramento della struttura di supporto operata dal motore di cala viene incrementata, così da cercare di ripristinare quel costante contatto premente che assicura la desiderata azione abrasiva delle perle diamantate sul materiale lapideo.

15 Le operazioni di taglio effettuate in accordo con le suddette modalità presentano però tutta una serie di inconvenienti di non facile soluzione.

Un primo grave inconveniente, di importanza prevalente e tuttora sostanzialmente irrisolto, è correlato alla elevata pericolosità connessa con le apparecchiature e modalità di taglio sopra descritte.

20 Proprio a causa del suddetto arretramento della struttura di supporto, infatti, si ha una progressiva estensione del percorso di taglio in campo aperto tra puleggia motrice e materiale lapideo, con la conseguenza che - in caso di rotture accidentali del filo - quest'ultimo viene lanciato a mò di frusta, mentre un certo numero di perle diamantate vengono scagliate come veri e propri
25 proiettili in un raggio anche molto ampio a partire dalla zona di taglio.

Queste rotture accidentali del filo diamantato, tutt'altro che infrequenti nella pratica, sono in prima istanza attribuibili al fatto che il filo diamantato è quasi sistematicamente sottoposto ad uno sforzo di trazione che va ben al di là di quello necessario a mantenere il giusto grado di contatto con il materiale lapideo.

Infatti, il parametro che viene adottato per la regolazione della velocità di arretramento della puleggia di trascinamento e cioè la potenza da essa assorbita, è indicativo solo in parte e non in tutte le condizioni di taglio, dell'effettiva potenza dissipata per attrito tra filo diamantato ed il materiale lapideo.

Se all'inizio del taglio (ampia superficie di taglio) tale potenza dissipata è effettivamente in gran parte imputabile all'azione abrasiva del filo diamantato sul materiale lapideo, così non accade al termine delle operazioni di taglio, quando la superficie di taglio è assai più limitata.

Ne consegue che il valore di potenza dissipata che pilota in modo più o meno soddisfacente l'arretramento della puleggia ad inizio taglio, risulta a fine taglio largamente eccedente a quello necessario a garantire l'azione premente del filo, con il risultato che quest'ultimo risulta sottoposto ad uno sforzo di trazione eccessivo, con un corrispondente incremento delle possibilità di una rottura accidentale di esso.

Queste ultime, poi, risultano ulteriormente incrementate ogniqualvolta il filo è parzialmente o totalmente usurato, quando presenta uno o più tratti deformati in modo permanente, ovvero in presenza di inclusioni di materiali più duri, per esempio formazioni quarzifere, nel materiale lapideo.

In quest'ultimo caso, il filo tende a scivolare su tali inclusioni con una

riduzione della potenza assorbita dalla puleggia motrice: ne consegue una attivazione del motore di cala che, operando un ulteriore arretramento della puleggia, sottopone quasi invariabilmente il filo diamantato ad uno sforzo di trazione eccessivo.

- 5 Le suddette deformazioni permanenti del filo diamantato, costituiscono invece la pressochè invariabile conseguenza delle operazioni di avviamento della puleggia motrice, di norma particolarmente difficoltose a causa dell'elevato attrito che si sviluppa tra il filo diamantato stesso ed il materiale lapideo da tagliare.
- 10 Per vincere in qualche modo l'attrito filo diamantato/materiale lapideo, infatti, si fa frequentemente ricorso ad un avvio manuale delle operazioni di taglio e, cioè, si integra manualmente - esercitando una azione di trazione sul filo - la coppia di spunto fornita alla puleggia di trascinamento del filo diamantato dai propri mezzi motori.
- 15 Ed è proprio in seguito a questa azione di trazione che il filo diamantato si deforma in modo permanente in corrispondenza degli spigoli vivi della bancata o del blocco da tagliare.

Nonostante questa pratica di avviamento manuale, inoltre, l'attrito tra puleggia e filo diamantato non è quasi mai sufficiente a garantire una

20 aderenza tale da permettere un corretto inizio della fase di trascinamento del filo, con la conseguenza che il rivestimento in gomma della gola della puleggia motrice viene danneggiato irreversibilmente, causando frequenti sostituzioni di quest'ultima.

Infine, tra le possibili cause di rottura del filo diamantato vi è da annoverare

25 in taluni casi l'intervento dello stesso operatore, che - operando

soggettivamente - cerca di evitare o, quantomeno, limitare l'insorgenza di fenomeni oscillatori (brandeggio) del filo incrementando la velocità di arretramento della puleggia motrice.

Questi fenomeni oscillatori, però, sono frequentemente innescati proprio
5 dalle stesse circostanze che provocano un indebito sovratensionamento del filo stesso e, cioè, la distanza via via crescente della puleggia dalla bancata o dal blocco da tagliare, l'uso di un filo parzialmente o totalmente usurato e/o deformato, nonché la presenza di inclusioni ad elevata durezza nel materiale lapideo.

10 Ai suddetti inconvenienti della tecnica nota, se ne aggiunge un altro, fino ad ora non superato, costituito da una estrema difficoltà e laboriosità di una corretta messa in opera dei binari di guida sul piano di cava, di norma accidentato.

All'esclusivo scopo di limitare in qualche modo la pericolosità delle
15 operazioni di taglio è stato proposto, ad esempio dal Brevetto Italiano No. 1.238.748, di predisporre opportuni schermi a protezione del percorso di taglio esteso tra la puleggia motrice ed il materiale lapideo.

La messa in opera degli schermi suddetti ed in particolare la loro predisposizione durante le operazioni di taglio vere e proprie, si presenta
20 però estremamente complessa ed onerosa, a tal punto da trovare una attuazione assai limitata.

Inoltre, quand'anche attuata, la predisposizione di schemi di protezione non pone in alcun modo rimedio al grave problema rappresentato dalle frequenti rotture del filo diamantato.

25 Il problema tecnico che sta alla base della presente invenzione è pertanto

quello di mettere a disposizione un metodo per effettuare il taglio di materiali lapidei il quale consenta il superamento di tutti gli inconvenienti più sopra citati con riferimento alla tecnica nota e, in particolare, consenta di poter operare in condizioni di assoluta sicurezza per l'operatore, quali che siano le

5 condizioni di taglio, anche in caso di rottura accidentale del filo diamantato.

Questo problema viene risolto secondo l'invenzione da un metodo del tipo più sopra considerato, il quale si caratterizza per il fatto di comprendere ulteriormente la fase di recuperare la porzione di filo diamantato in esubero, formata al ridursi della superficie di taglio, su almeno un elemento di raccolta

10 montato in una struttura di supporto sostanzialmente statica.

In accordo con una forma di attuazione preferita dell'invenzione, la suddetta fase di recupero è effettuata avvolgendo il filo diamantato in esubero su almeno un tamburo di raccolta girevolmente montato in detta struttura di supporto sostanzialmente statica.

15 Vantaggiosamente, la quantità di filo in esubero recuperato può essere ulteriormente incrementata avvolgendo la porzione in esubero su una coppia di tamburi di raccolta, coassiali, girevolmente montati in detta struttura di supporto sostanzialmente statica.

Vantaggiosamente ed in accordo con una ulteriore caratteristica

20 dell'invenzione, la fase di recupero del filo diamantato in esubero viene effettuata tramite un dispositivo di avvolgimento motorizzato, supportato in modo girevole parallelamente al suddetto tamburo o pluralità di tamburi di raccolta.

Per l'attuazione del sudetto metodo, la presente invenzione mette a

25 disposizione una apparecchiatura per il taglio di materiali lapidei del tipo

comprendente mezzi motorizzati per il trascinamento del filo diamantato da e verso un blocco di detto materiale, girevolmente montati su una struttura di supporto, la quale si caratterizza per il fatto che detta struttura è sostanzialmente statica e per il fatto di comprendere ulteriormente, in detta
5 struttura sostanzialmente statica, almeno un tamburo per il recupero di detto filo diamantato, mezzi essendo previsti per avvolgere detto filo diamantato su detto almeno un tamburo.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente dalla descrizione di un esempio di attuazione di un metodo per il taglio di
10 materiali lapidei secondo il trovato, fatta qui di seguito con riferimento ai disegni allegati in cui, a titolo indicativo e non limitativo, è rappresentata una apparecchiatura secondo l'invenzione.

Nei disegni:

- la Fig. 1 rappresenta una vista prospettica di una apparecchiatura per il
15 taglio di materiale lapideo secondo l'invenzione;
- la Fig. 2 rappresenta una vista frontale, in parziale sezione, della apparecchiatura di figura 1;
- la Fig. 3 rappresenta una vista in alzato della parte posteriore della apparecchiatura di figura 1;
- 20 - la Fig. 4 rappresenta una vista laterale destra della apparecchiatura di figura 1;
- le figg. 5 e 6 rappresentano altrettante viste frontali, in scala ingrandita ed in parziale sezione, di alcuni particolari della apparecchiatura di figura 1;
- le figg. da 7 a 10 rappresentano altrettante viste laterali della
25 apparecchiatura di figura 1 durante fasi successive del metodo di taglio della

presente invenzione.

Con riferimento alle suddette figure, con 1 è complessivamente indicata una apparecchiatura per il taglio di materiali lapidei, quali ad esempio marmi, graniti e simili, secondo l'invenzione.

- 5 L'apparecchiatura 1 ha una struttura di supporto 2 che comprende essenzialmente una fiancata piastriforme, verticale, 3 irrigidita da una coppia di costolature parallele 4, 5.

In una forma di realizzazione preferita, la fiancata 3 comprende ulteriormente una coppia di gambe di appoggio 6,7 parallele, estese orizzontalmente e
10 longitudinalmente da parte contrapposta alle costolature 4 e 5.

La fiancata 3 supporta, in modo di per sè convenzionale non rappresentato, un involucro di protezione 8, rimovibile, destinato a racchiudere l'apparecchiatura 1 isolandola dall'ambiente esterno.

Preferibilmente, l'involucro 8 è essenzialmente costituito da un cofano 9,
15 comprendente una pluralità di elementi lastriformi 10 reciprocamente articolati e ripiegabili a soffietto, una parete laterale fissa 11 ed una parete laterale 12 registrabilmente posizionabile a bordo dell'apparecchiatura 1 in modo da coprire eventuali parti sporgenti.

Sulla fiancata 3 è coassialmente montata, mediante interposizione di
20 cuscinetti a sfere 15, una ralla 16, munita internamente e perimetralmente di una dentatura 16a, destinata a supportare a sbalzo i vari organi della apparecchiatura 1 come verrà descritto più in dettaglio nel seguito.

Più in particolare, la ralla 16 supporta a sbalzo, tramite un elemento tubolare 17, un dispositivo 18 destinato al trascinamento di un utensile di taglio 14 del
25 tipo cosiddetto a filo diamantato da e verso un blocco di materiale lapideo da

tagliare, non rappresentato.

Il suddetto dispositivo 18 è in questo caso supportato da una piastra 23 anulare, fissata in modo di per sè convenzionale, ad esempio tramite una pluralità di spine 22, ad una seconda ralla 21, munita internamente e
5 perimetralmente di una dentatura 21a, coassialmente montata in modo girevole - mediante interposizione di cuscinetti a sfere 20 - sull'elemento tubolare 17.

Secondo l'invenzione, il dispositivo 18 di trascinamento del filo diamantato 14 è vantaggiosamente supportato dalla piastra 23 in cooperazione con una
10 struttura portante unica, comprendente un elemento a forcella 24 ed una fiancata 25 strutturalmente indipendenti tra loro (figura 5).

Questo elemento a forcella 24 comprende, in particolare, un corpo piastriforme 35 dal quale si estendono perpendicolarmente una coppia di fianchi 36, 37 da parti contrapposte di esso.

15 Vantaggiosamente e come meglio apparirà nel seguito, tutti i componenti del dispositivo 18 sono montati a pacco tra la piastra 23, l'elemento a forcella 24 e la fiancata 25.

Per conferire alla suddetta struttura portante migliorate caratteristiche di robustezza e stabilità, i fianchi 36, 37 del corpo piastriforme 35 e la fiancata
20 25 sono reciprocamente distanziati ed irrigiditi mediante uno o più elementi tubolari, non rappresentati, accolti in una pluralità di fori (dei quali sono visibili nelle figure quelli indicati con 55 praticati nella fiancata 25), formati nei fianchi 36, 37 e nella fiancata 25.

In accordo con una ulteriore caratteristica dell'invenzione, il dispositivo 18 di
25 trascinamento del filo diamantato 14 comprende una coppia di tamburi 26,

27 tubolari, tra loro identici, estesi coassialmente lungo l'asse longitudinale della ralla 21.

I tamburi 26, 27 sono girevolmente montati tra la piastra 23 e l'elemento a forcella 24 e, rispettivamente, tra l'elemento a forcella 24 e la fiancata 25.

- 5 Il tamburo 26 è comandato in rotazione da un motore elettrico 28, supportato in modo convenzionale non rappresentato dalla fiancata 3, con interposizione di un giunto idrodinamico 29 coassialmente montato all'interno del tamburo 26 e destinato a consentire un raggiungimento progressivo della velocità massima di rotazione del medesimo.
 - 10 Per gli scopi dell'invenzione, il motore elettrico 28 è preferibilmente munito di un amperometro di soglia, di per sè convenzionale non rappresentato, destinato ad interrompere il funzionamento in presenza di un assorbimento di corrente eccedente un valore limite prefissato, indicativo di un anormale sovraccarico.
 - 15 Nella forma di realizzazione illustrata in figura 2, il moto rotatorio dell'albero 30 del motore elettrico 28, viene trasmesso al tamburo 26 dal giunto idrodinamico 29 tramite una boccola 31, circondante coassialmente l'albero 30, sulla quale il tamburo 26 è convenzionalmente montato, tramite un disco 32, in corrispondenza di una prima estremità adiacente alla piastra 23.
 - 20 Secondo l'invenzione, il tamburo 26 è supportato in modo girevole, in corrispondenza della contrapposta estremità, dal fianco 36 dell'elemento a forcella 24 tramite un perno 33 sul quale il tamburo 26 è convenzionalmente montato mediante un secondo disco 34.
- In modo del tutto simile a quanto descritto con riferimento al tamburo 26, il
- 25 tamburo 27 è montato girevolmente folle tra il fianco 37 dell'elemento a

forcella 24 e la fiancata 25 tramite una coppia di perni 38, 39.

In accordo con una vantaggiosa caratteristica dell'invenzione e come meglio apparirà nel seguito, il dispositivo 18 di trascinamento del filo diamantato 14 esplica l'ulteriore importante funzione di consentire il recupero del filo 14 in
5 esubero previo avvolgimento di esso sui tamburi 26 e 27, i quali costituiscono rispettivi elementi di raccolta di esso. A tale scopo, ciascun tamburo 26, 27 è vantaggiosamente munito di una pluralità di gole affiancate, rispettivamente indicate con i riferimenti 40 e 41, costituenti altrettante sedi di accoglimento del filo diamantato 14 recuperato da ciascuno dei suddetti
10 tamburi. In una forma di realizzazione particolarmente vantaggiosa, illustrata in figura 6, le gole 40 e 41 vengono definite sulla periferia dei tamburi 26 e 27 giustapponendo una pluralità di elementi anulari 42, 43 conformati sostanzialmente a L, con interposizione di guarnizioni anulari in gomma 44, 45 opportunamente scanalate.

15 Secondo questa forma realizzativa, gli elementi anulari 42, 43 sono montati a pacco su rispettivi corpi tubolari di supporto 46, 47 dei tamburi 26 e 27, tra contrapposti elementi anulari di estremità fissati, in modo di per sè noto ad esempio tramite una coppia di anelli elastici 13, sui suddetti corpi tubolari 46, 47.

20 Il dispositivo 18 di trascinamento e recupero del filo diamantato 14 comprende infine una puleggia 48 di rinvio, girevolmente montata folle a bordo del corpo 35 dell'elemento a forcella 24 tra i tamburi 26 e 27.

Secondo l'invenzione, tra la piastra 23, l'elemento a forcella 24 e la fiancata 25 è montato un dispositivo 19 per l'avvolgimento del filo diamantato 14 sui
25 tamburi 26 e 27, destinato ad attuare - in cooperazione con il dispositivo 18 -

il recupero del filo diamantato 14 in esubero generato durante le operazioni di taglio.

Il dispositivo di avvolgimento 19 comprende una coppia di rulli 49, 50, coassiali, girevolmente montati folli tra la piastra 23 e l'elemento a forcella 24 e, rispettivamente, tra l'elemento a forcella 24 e la fiancata 25, lungo un asse
5 parallelo all'asse longitudinale della ralla 21.

In modo del tutto simile a quanto descritto con riferimento al tamburo 26, il rullo 49 è girevolmente supportato da una coppia di perni 51, 52 estesi coassialmente dalla piastra anulare 23 solidale alla ralla 21 e,
10 rispettivamente, dal fianco 36 dell'elemento a forcella 24.

Analogamente, il rullo 50 è girevolmente supportato da una coppia di perni 53, 54 estesi coassialmente rispettivamente dal fianco 37 dell'elemento a forcella 24 e dalla fiancata 25.

Vantaggiosamente, i rulli 49 e 50 del dispositivo 19 sono conformati in modo
15 da facilitare l'avvolgimento del filo diamantato 14 in esubero sui tamburi 26 e 27 più sopra descritti.

Più in particolare, ciascun rullo 49, 50 è vantaggiosamente munito di una pluralità di gole affiancate, rispettivamente indicate con i riferimenti 56 e 57, definenti - in cooperazione con le gole 40 e 41 dei tamburi 26 e 27 - un
20 percorso di avvolgimento a spirale del filo diamantato 14 su ciascuno di questi ultimi.

A tale scopo, i rulli 49 e 50 sono montati parallelamente ai tamburi 26 e 27 in modo tale per cui le gole 56 e 57 di essi siano sfalsate rispetto alle gole 40 e 41 dei tamburi 26 e 27, destinate al recupero del filo in esubero.

25 In una forma di realizzazione particolarmente vantaggiosa, ed in modo del

tutto simile a quanto descritto con riferimento ai tamburi 26 e 27, le gole 56, 57 vengono definite sulla periferia dei rulli 49 e 50 giustapponendo una pluralità di elementi anulari 58, 59 conformati sostanzialmente a L, con interposizione di guarnizioni anulari in gomma 60, 61 opportunamente
5 scanalate.

Secondo questa forma realizzativa, gli elementi anulari 58, 59 sono montati a pacco su rispettivi corpi di supporto tubolari 62, 63 dei rulli 49 e 50, tra contrapposti elementi anulari di estremità fissati, in modo di per sè noto non rappresentato, sui suddetti elementi tubolari 62, 63 (figura 2).

10 Il dispositivo di avvolgimento 19 nel suo complesso è comandato in rotazione da un motore elettrico 64, supportato in modo convenzionale non rappresentato dalla fiancata 3, con interposizione di un variatore oleodinamico di velocità 65 di per sè noto.

Più in particolare, il complesso: motore elettrico 64/variante oleodinamico di
15 velocità 65, comanda in rotazione, tramite un albero 66, la seconda ralla 21 e, di conseguenza, la piastra anulare 23 di supporto del dispositivo di avvolgimento 19.

A tale scopo, all'estremità libera dell'albero 66 è coassialmente montata una ruota dentata 67 destinata ad ingranare con la dentatura perimetrale 21a
20 della ralla 21.

Ad ogni rotazione dell'albero 66 corrisponderà pertanto una rotazione della ralla 21 e, con essa, un corrispondente movimento rotatorio di rivoluzione dei rulli 49, 50 del dispositivo di avvolgimento 19 attorno ai tamburi 26 e 27, rispetto ai quali sono montati in modo eccentrico.

25 Ciò avviene in accordo con un rapporto di trasmissione prefissato e

determinato dal rapporto tra il numero dei denti della ruota dentata 67 e della suddetta dentatura 21a.

Vantaggiosamente, e come meglio apparirà nel seguito della descrizione, il variatore oleodinamico di velocità 65 è destinato a limitare la coppia
5 trasmessa dalla ruota dentata 67 alla ralla 21 e quindi al dispositivo di avvolgimento 19, al di sotto di un valore soglia prefissato a priori ed impostabile, tramite una manopola di taratura 68, in funzione dello sforzo di trazione massimo sopportabile dal filo diamantato 14.

Secondo l'invenzione, il filo diamantato 14 viene guidato da e verso i tamburi
10 26 e 27 da rispettivi mezzi di guida 69, 70 comprendenti ciascuno una coppia di pulegge guidafile indicate nelle figure con i riferimenti da 71 a 74, girevolmente montate su una coppia di bracci di supporto 75, 76 conformati sostanzialmente ad L.

I bracci di supporto 75, 76 sono a loro volta supportati tramite una coppia di
15 binari 77, 78 paralleli, estesi a sbalzo dalla ralla 16 e reciprocamente distanziati ed irrigiditi, in corrispondenza delle loro estremità libere, tramite una piastra 88.

Con riferimento ai mezzi di guida 69, è da rilevare che le pulegge 71 e 72 formanti la prima delle suddette coppie, sono girevolmente supportate ad
20 una estremità del braccio 75 ed hanno assi tra loro perpendicolari, rispettivamente parallelo ed ortogonale all'asse longitudinale della apparecchiatura 1.

In modo del tutto simile, anche le pulegge 73 e 74, formanti la seconda delle suddette coppie, sono girevolmente supportate ad una estremità del braccio
25 76 ed hanno assi tra loro perpendicolari, rispettivamente parallelo ed

ortogonale all'asse longitudinale della apparecchiatura 1.

Vantaggiosamente, la suddetta disposizione delle pulegge guidafile 71-74 consente di indirizzare il filo diamantato 14 lungo piani di taglio paralleli all'asse longitudinale della apparecchiatura 1 e garantire in tal modo un
5 corretto posizionamento del filo indipendentemente dal grado di avvolgimento di esso sui tamburi 26 e 27.

Vantaggiosamente, inoltre, le pulegge guidafile 71-74 possono essere registrabilmente posizionabili sui rispettivi bracci 75 e 76 prevedendo apposite sedi di imperniamento (non rappresentate) distanziate a passo tra
10 loro.

Secondo l'invenzione, i mezzi di guida 69, 70 nel loro complesso sono angolarmente posizionabili, attorno ai tamburi 26 e 27, tramite un rispettivo dispositivo di azionamento mediante il quale i bracci 75 e 76 possono essere ruotati di 360° attorno all'asse longitudinale dei suddetti dispositivi di
15 trascinamento 18 ed avvolgimento 19 del filo diamantato 14.

Questo dispositivo di azionamento comprende in particolare una ruota dentata 79 comandata in rotazione da un motore elettrico 80 e destinata ad impegnarsi nella dentatura 16a della ralla 16 di supporto dei suddetti bracci 75 e 76.

20 Ad ogni rotazione della ruota dentata 79 corrisponderà pertanto una rotazione della ralla 16 e, con essa, dei mezzi 69, 70 di guida del filo diamantato 14 attorno ai tamburi 26 e 27.

In accordo con una ulteriore caratteristica dell'invenzione, ciascuno dei bracci 75 e 76 è scorrevolmente guidato sui binari 77, 78 tramite una coppia
25 di carrelli rispettivamente superiori 81, 82 ed inferiori 83, 84 muniti di

rispettive ruote tutte indicate con 85 (figura 3).

I bracci 75 e 76 sono inoltre comandati in traslazione lungo i binari 77, 78 tramite un dispositivo di azionamento 86 comprendente un albero 89, girevolmente supportato dalla ralla 16 e dalla piastra 88 tra i binari 77, 78.

5 L'albero 89 è comandato in rotazione, con interposizione di un riduttore 90, da un motore elettrico 87 e comprende due tratti contrapposti 89a, 89b, muniti esternamente di filettature aventi verso opposto, sui quali sono in impegno di avvvitamento rispettivi manicotti 91, 92, internamente filettati, solidali ai bracci 75 e 76.

10 In tal modo, ad ogni rotazione dell'albero 89 ed in funzione del senso di rotazione di esso, i bracci 75, 76 possono essere spostati in allontanamento o in avvicinamento lungo i binari 77 e 78 sui quali sono guidati tramite i suddetti carrelli 81-84.

Secondo l'invenzione, inoltre, il motore elettrico 87 del dispositivo 86 di
15 azionamento dei bracci 75 e 76 è asservito ad un sensore di prossimità a fotocellula 93 montato su uno dei suddetti bracci, dal quale è attivato in modo di per sè noto, ogniqualevolta una nuova porzione in esubero del filo diamantato 14 viene avvolta sui tamburi 26 e 27 dal dispositivo di avvolgimento 19.

20 Con riferimento alla apparecchiatura sopra descritta ed alla sequenza rappresentata nelle figure da 7 a 10, viene ora descritto un modo di attuazione del metodo di taglio di questa invenzione.

In una condizione iniziale, in cui i mezzi di trascinamento del filo diamantato 14 sono fermi (figura 7), una porzione di estremità del filo diamantato 14,
25 opportunamente chiuso ad anello e predisposto attorno ad una porzione di

materiale lapideo da tagliare (non rappresentata), viene ripiegata a cappio ed inserita nella puleggia 48, così da formare contrapposti rami sostanzialmente paralleli di "mandata" e, rispettivamente, di "ritorno" del filo verso e dal materiale lapideo.

- 5 Successivamente e sempre ad apparecchiatura ferma, il ramo di mandata del filo diamantato 14 viene inserito nella gola 40 del tamburo 26 adiacente alla puleggia 48 di rinvio e nelle pulegge 71 e 72 supportate dal braccio 75.

In modo del tutto analogo, il ramo di ritorno viene inserito nella gola 41 del tamburo 27 adiacente alla puleggia 48 di rinvio e nelle pulegge 73 e 74

- 10 supportate dal braccio 76.

Nelle figure allegate, i bracci 75 e 76 sono in posizione tale da consentire l'effettuazione di un taglio cosiddetto "orizzontale" in cui, cioè, il materiale lapideo è tagliato lungo un piano sostanzialmente parallelo al terreno.

Al termine delle suddette operazioni di imbocco del filo diamantato 14, tutte
15 effettuate a filo "lasco", il metodo dell'invenzione prevede una fase preliminare di pre-tensionamento del filo diamantato 14 attuata azionando il dispositivo di avvolgimento 19 così da raggiungere il giusto grado di tensionamento del filo diamantato e di contatto premente contro il materiale lapideo da tagliare.

- 20 Vantaggiosamente, questa fase di pre-tensionamento del filo 14 viene effettuata in modo estremamente graduale avvolgendo quest'ultimo sui tamburi 26 e 27 ad opera dei rulli 49 e 50 posti in rotazione dal motore 64.

In accordo con una vantaggiosa caratteristica dell'invenzione, l'avvolgimento/pre-tensionamento del filo diamantato 14 prosegue in questa

- 25 fase secondo la sequenza illustrata nelle figure 8-10, fino al momento in cui

la coppia erogata dal motore 64, la quale aumenta gradualmente a mano a mano che il filo viene avvolto sui tamburi 26, 27 e via via posto in tensione, raggiunge il valore massimo compatibile con le caratteristiche di resistenza a trazione del filo diamantato 14.

5 In corrispondenza di valore valore di coppia massima, impostato tarando opportunamente il variatore oleodinamico di velocità 65, quest'ultimo interrompe la trasmissione del moto all'albero 66 cinematicamente collegato alla ralla 21 di supporto e movimentazione del dispositivo di avvolgimento 19.

10 Una volta raggiunto il giusto grado di pre-tensionamento del filo diamantato 14, i mezzi motorizzati di trascinamento del filo da e verso il materiale lapideo - in questo caso costituiti dal tamburo 26 e dal motore 28 - possono essere avviati dando inizio alle operazioni di taglio.

Vantaggiosamente, la trasmissione del moto dal motore elettrico 28 al
15 tamburo 26 avviene in modo estremamente graduale e senza strappi grazie al giunto idrodinamico 29, il quale garantisce una elevata coppia di spunto senza sovraccaricare il motore 28.

Durante le operazioni di taglio, inoltre, il tamburo 27 girevolmente folle è trascinato in rotazione dal filo diamantato 14 avvolto su di esso ed esplica
20 essenzialmente una funzione di raccolta del filo in esubero.

Secondo l'invenzione, al progredire delle operazioni di taglio la porzione di filo diamantato 14 eccedente la superficie di taglio effettiva (porzione in esubero), viene recuperata mediante avvolgimento di essa sui tamburi 26 e 27 ad opera del dispositivo 19.

25 Analogamente a quanto avviene nella fase di pre-tensionamento, il costante

contatto premente del filo diamantato 14 sul materiale lapideo necessario per ottenere una adeguata azione di taglio, è regolata ad un valore ottimale - durante il recupero della suddetta porzione in esubero del filo 14 - ad opera del variatore oleodinamico 65 deputato a trasmettere il moto dal motore 64 al
5 dispositivo di avvolgimento 19.

Quest'ultimo esplica pertanto non solo la funzione di avvolgere il filo diamantato 14 in esubero sui tamburi di raccolta 26 e 27, ma anche l'importante funzione di regolare al valore più corretto la tensione del filo diamantato 14 durante le operazioni di taglio nel loro complesso.

10 Ogniqualvolta il valore della coppia necessaria ad avvolgere il filo sui tamburi 26 e 27 supera il suddetto valore di soglia, infatti, il variatore oleodinamico 65 interrompe la trasmissione del moto alla ralla 16 con una interruzione del moto di rivoluzione dei rulli 49 e 50 attorno ai tamburi 26 e 27 destinati al recupero del filo diamantato in esubero.

15 Ad ogni rivoluzione del dispositivo di avvolgimento 19 inoltre, si ha un corrispondente movimento di traslazione in allontanamento reciproco dei bracci 75 e 76, destinati a guidare il filo diamantato da e verso i tamburi 26 e 27 ed il materiale lapideo tramite le pulegge 71-74.

Secondo l'invenzione, tale allontanamento viene attuato in modo graduale e
20 solo quando necessario, tramite il motore 87 del dispositivo di azionamento 86 pilotato dal sensore di prossimità 93.

In accordo con una ulteriore vantaggiosa caratteristica dell'invenzione, inoltre, l'amperometro di soglia che equipaggia il motore 28 di trascinamento del tamburo 26 previene eventuali danni dovuti ad un improvviso
25 sovraccarico del motore stesso dovuti, ad esempio, alla presenza di

inclusioni quarzifere nel materiale lapideo in fase di taglio.

Nel caso in cui si voglia effettuare il taglio del materiale lapideo lungo un piano verticale o lungo un piano comunque orientato rispetto all'asse longitudinale della apparecchiatura 1 sopra descritta, i bracci 75 e 76 dei
5 mezzi di guida 69, 70 del filo diamantato 14 possono essere opportunamente posizionati ruotando la ralla 16 tramite il motore elettrico 80.

Vantaggiosamente, grazie alla disposizione delle pulegge guida filo 71-74, i rami di mandata e ritorno del filo diamantato 14 giacciono in ogni caso in piani sostanzialmente paralleli all'asse longitudinale della apparecchiatura 1,
10 consentendo l'effettuazione di un taglio uniforme del materiale lapideo indipendentemente dal grado di avvolgimento/recupero del filo sui tamburi 26 e 27.

La caratteristica principale del metodo di questa invenzione, costituita dal recupero del filo diamantato in esubero formato al progredire delle operazioni
15 di taglio su almeno un elemento di raccolta montato in una struttura di supporto sostanzialmente statica, unitamente alle caratteristiche strutturali e funzionali della apparecchiatura sopra descritta, consentono il conseguimento di numerosi vantaggi illustrati nel seguito.

Un primo eclatante vantaggio è correlato alla possibilità di operare in
20 condizioni di assoluta sicurezza per gli operatori di cava grazie alla staticità della apparecchiatura di taglio: i tamburi 26, 27 di recupero e trascinamento del filo diamantato 14 e l'intera linea di taglio, infatti, possono essere adeguatamente protetti grazie all'involucro 8 ed eventualmente predisponendo adeguati schermi a protezione dei tratti di filo estesi tra
25 l'apparecchiatura di taglio ed il materiale lapideo.

A questo riguardo, è da rilevare che l'estrema compattezza della apparecchiatura di taglio secondo l'invenzione consente il suo posizionamento nelle immediate adiacenze del materiale lapideo da tagliare, assicurando da un lato una effettiva adeguata protezione della linea di taglio
5 e, dall'altro lato, facilitando enormemente le operazioni di messa in opera in cava.

Le dimensioni estremamante contenute della apparecchiatura di taglio secondo l'invenzione consentono inoltre l'effettuazione di tagli in galleria la cui attuazione con le apparecchiature di tipo noto è fortemente limitata da
10 gravi difficoltà pratiche di trascinamento del filo diamantato.

Un secondo eclatante vantaggio dell'invenzione è correlato alla possibilità di regolare e controllare - in qualsiasi condizione di taglio - lo sforzo di trazione esercitato sul filo diamantato 14 a valori costantemente inferiori allo sforzo di trazione massimo da esso sopportabile.

15 Questa vantaggiosa caratteristica viene raggiunta in modo relativamente semplice e con elevate garanzie di affidabilità, grazie alla previsione di mezzi, essenzialmente costituiti dal variatore oleodinamico di velocità 65, deputati al controllo dello sforzo di trazione esercitato sul filo diamantato 14, strutturalmente e funzionalmente indipendenti dai mezzi di trascinamento del
20 filo diamantato (tamburo 26, motore 28).

Relativamente ai mezzi di trascinamento del filo diamantato 14, poi, vi è da aggiungere che essi consentono vantaggiosamente - grazie alla interposizione del giunto idrodinamico 29 tra motore 28 e tamburo 26 - operazioni di avviamento della apparecchiatura estremamente graduali, tali
25 da non sottoporre il filo a strappi, pur utilizzando mezzi motori di potenza e

costo contenuti.

Le operazioni di avviamento della apparecchiatura 1 dell'invenzione sono inoltre ulteriormente facilitate grazie al parziale avvolgimento del filo sui tamburi 26 e 27 operato durante la fase iniziale di pre-tensionamento del filo
5 diamantato: l'attrito tra i tamburi 26, 27 e la porzione di filo 14 avvolta è, infatti, tale da garantire il trascinamento del filo quando il tamburo 26 viene posto gradualmente in rotazione dai mezzi motori 28.

L'invenzione consente pertanto di evitare in modo completo l'insorgere di tutte quelle deformazioni permanenti del filo conseguenti alle operazioni di
10 avviamento manuale del taglio previste dalla tecnica nota, ed assicura una usura più uniforme e controllabile del filo diamantato stesso.

Per quanto riguarda il controllo delle operazioni di avviamento e, più in generale, delle operazioni di taglio, vi è infine da rilevare che esse vengono vantaggiosamente effettuate in modo indipendente utilizzando dispositivi
15 elettromeccanici (giunto idrodinamico 29, amperometro di soglia e variatore oleodinamico di velocità 65) di sicura affidabilità anche nelle gravose condizioni di impiego previste in una cava o in un cantiere.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per il taglio di materiali lapidei, quali marmi, graniti e simili, del tipo comprendente le fasi di:
 - predisporre un utensile di taglio del tipo cosiddetto a filo diamantato (14)
 - 5 attorno ad una porzione di detto materiale;
 - trascinare il filo diamantato (14) da e verso detta porzione mantenendo un costante contatto premente tra detto filo (14) e detto materiale lungo una superficie di taglio;
 - caratterizzato dal fatto di comprendere ulteriormente la fase di recuperare
 - 10 una porzione di filo diamantato (14) in esubero formata al ridursi di detta superficie di taglio su almeno un elemento (26, 27) di raccolta montato in una struttura di supporto (2) sostanzialmente statica.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta fase di recupero è effettuata avvolgendo la porzione di filo diamantato (14) in
- 15 esubero su almeno un tamburo (26, 27) di raccolta girevolmente montato su detta struttura di supporto (2) sostanzialmente statica.
3. Metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta fase di recupero è effettuata avvolgendo la porzione di filo diamantato (14) in esubero su una coppia di tamburi (26, 27) di raccolta coassiali, girevolmente
- 20 montati su detta struttura di supporto (2) sostanzialmente statica.
4. Metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta fase di recupero è effettuata tramite mezzi di avvolgimento (19) motorizzati, supportati in modo girevole parallelamente a detto almeno un tamburo (26, 27) di raccolta.
- 25 5. Metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta fase

di trascinamento del filo diamantato (14) è effettuata mediante detto almeno un tamburo (26, 27) di raccolta.

6. Metodo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detta fase di recupero è effettuata tramite detti mezzi di avvolgimento (19) motorizzati, applicando su detto filo diamantato (14) uno sforzo di trazione inferiore ad un valore prefissato.

7. Metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase ulteriore di pre-tensionamento di detto filo diamantato (14), mediante avvolgimento parziale di esso su detto almeno un tamburo (26, 27) di raccolta.

8. Metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta fase di recupero viene effettuata avvolgendo a spirale la porzione di filo diamantato (14) in esubero su detto almeno un tamburo (26, 27) di raccolta.

9. Apparecchiatura per il taglio di materiali lapidei, quali ad esempio marmi, graniti e simili, del tipo comprendente mezzi motorizzati per il trascinamento di un utensile di taglio del tipo cosiddetto a filo diamantato (14) da e verso una porzione di detto materiale, girevolmente montati su una struttura di supporto (2),

caratterizzata dal fatto che detta struttura (2) è sostanzialmente statica e dal fatto di comprendere ulteriormente, in detta struttura (2) sostanzialmente statica, almeno un tamburo (26, 27) per il recupero di una porzione di filo diamantato (14) in esubero formata durante il taglio, mezzi essendo previsti per avvolgere detta porzione in esubero del filo diamantato (14) su detto almeno un tamburo (26, 27).

10. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che

detto almeno un tamburo (26, 27) è munito di una pluralità di gole (40, 41) affiancate di accoglimento di detto filo diamantato (14).

11. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detti mezzi per l'avvolgimento del filo diamantato (14) comprendono un
5 dispositivo di avvolgimento (19) includente almeno un rullo (49, 50), montato girevolmente folle parallelamente a detto almeno un tamburo (26, 27), mezzi motori (64) essendo previsti per spostare angolarmente detto almeno un rullo (49, 50) attorno a detto almeno un tamburo (26, 27).

12. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto
10 che detti mezzi motori (64) comprendono ulteriormente un variatore oleodinamico di velocità (65).

13. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detti mezzi motorizzati per il trascinamento del filo diamantato (14) comprendono detto almeno un tamburo (26, 27) di recupero del filo
15 diamantato (14).

14. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 13, caratterizzata dal fatto che detto almeno un tamburo (26, 27) per il trascinamento ed il recupero del filo diamantato (14) è comandato in rotazione da rispettivi mezzi motori (28) con interposizione di un giunto idrodinamico (29).

20 15. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che detti mezzi motori (28) di detto almeno un tamburo (26, 27) per il trascinamento ed il recupero del filo diamantato (14) comprendono ulteriormente un amperometro di soglia.

16. Apparecchiatura secondo le rivendicazioni 10 e 11, caratterizzata dal
25 fatto che detto almeno un rullo (49, 50) è munito di una corrispondente

pluralità di gole (56, 57) definenti, con le gole (40, 41) di detto almeno un tamburo (26, 27) di recupero del filo diamantato (14), un percorso di avvolgimento a spirale del filo diamantato (14) su detto almeno un tamburo (26, 27).

5 17. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto di comprendere ulteriormente mezzi di guida (69, 70) di detto filo diamantato (14) da e verso detto almeno un tamburo (26, 27) di recupero del filo diamantato (14).

10 18. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di guida (69, 70) del filo diamantato (14) comprendono almeno una puleggia (71, 72, 73, 74) di rinvio, girevolmente montata su un braccio (75, 76) di supporto, registrabilmente posizionabile in detta struttura (2) sostanzialmente statica, in posizioni angolari prefissate.

15 19. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di guida (69, 70) del filo diamantato (14) comprendono una coppia di pulegge (71, 72, 73, 74) di rinvio, ad assi perpendicolari, girevolmente montate su detto braccio di supporto (75, 76) registrabilmente posizionabile.

20 20. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto che detta almeno una puleggia (71, 72, 73, 74) di rinvio è montata in modo registrabile su detto braccio (75, 76) di supporto.

25 21. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto che detto braccio (75, 76) è scorrevolmente montato su un rispettivo binario di supporto (77, 78) sul quale è posizionato in modo registrabile mediante rispettivi mezzi motori (87).

22. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere ulteriormente un secondo tamburo (27) per il recupero di detto filo diamantato (14), esteso coassialmente a detto primo tamburo (26) e girevolmente supportato folle da detta struttura
- 5 (2) sostanzialmente statica.
23. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 22, caratterizzata dal fatto di comprendere ulteriormente una puleggia di rinvio (48) tra detti primo e secondo tamburo (26, 27).
24. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti,
- 10 caratterizzata dal fatto di comprendere un involucro di protezione (8) rimovibile.
25. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 24, caratterizzata dal fatto che detto involucro di protezione (8) rimovibile comprende un cofano (9), munito di una pluralità di elementi lastriformi (10) reciprocamente articolati e
- 15 ripiegabili a soffietto, ed almeno una parete laterale (11, 12).

Ing. Claudio BOTTERO
N. iscriz. ALBO 491

Claudio Bottero



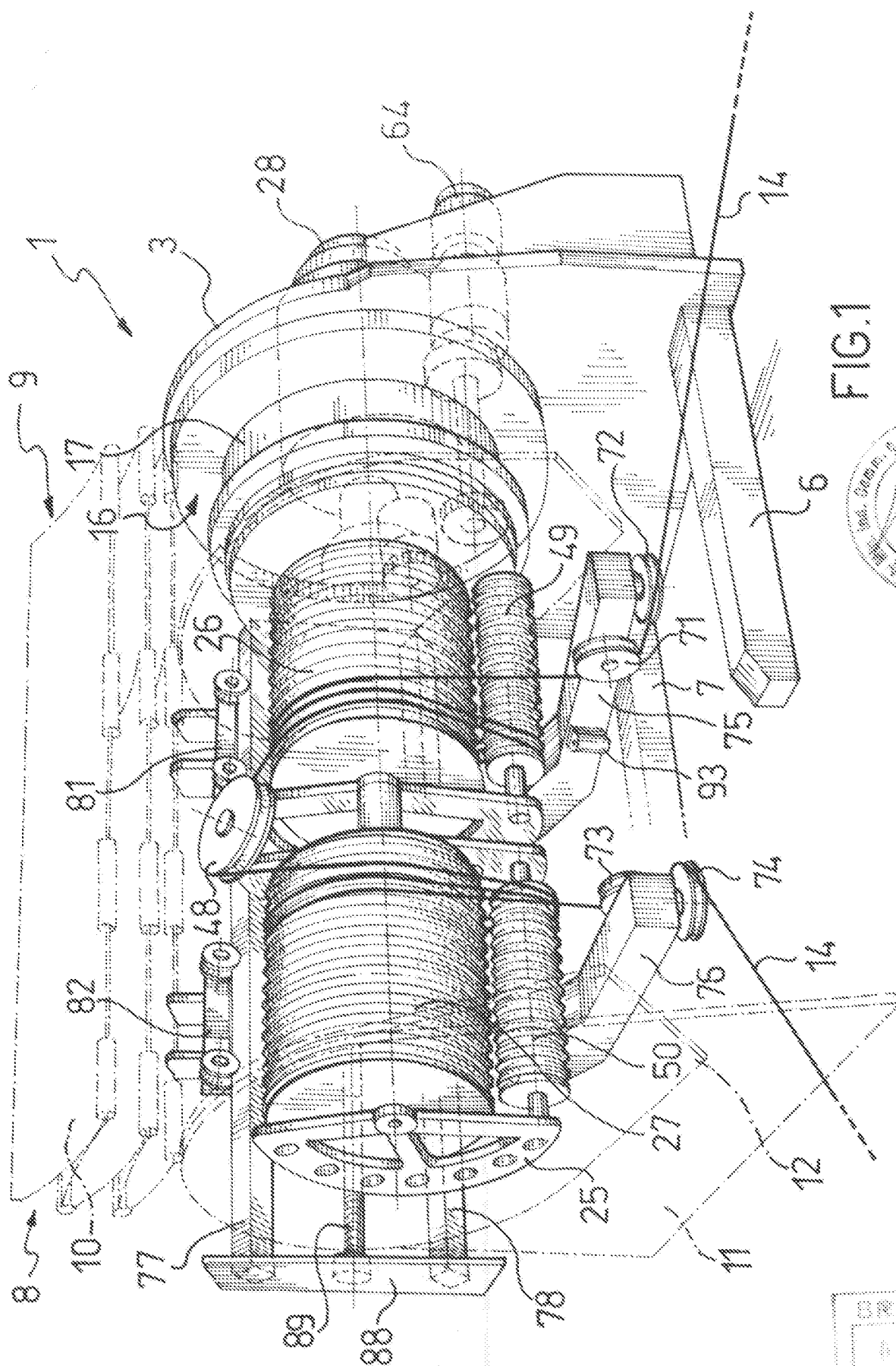
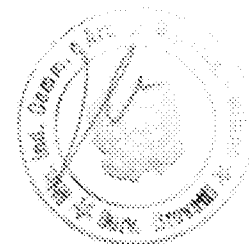


FIG. 1

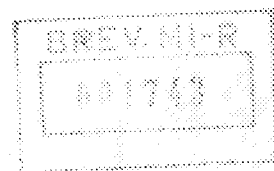


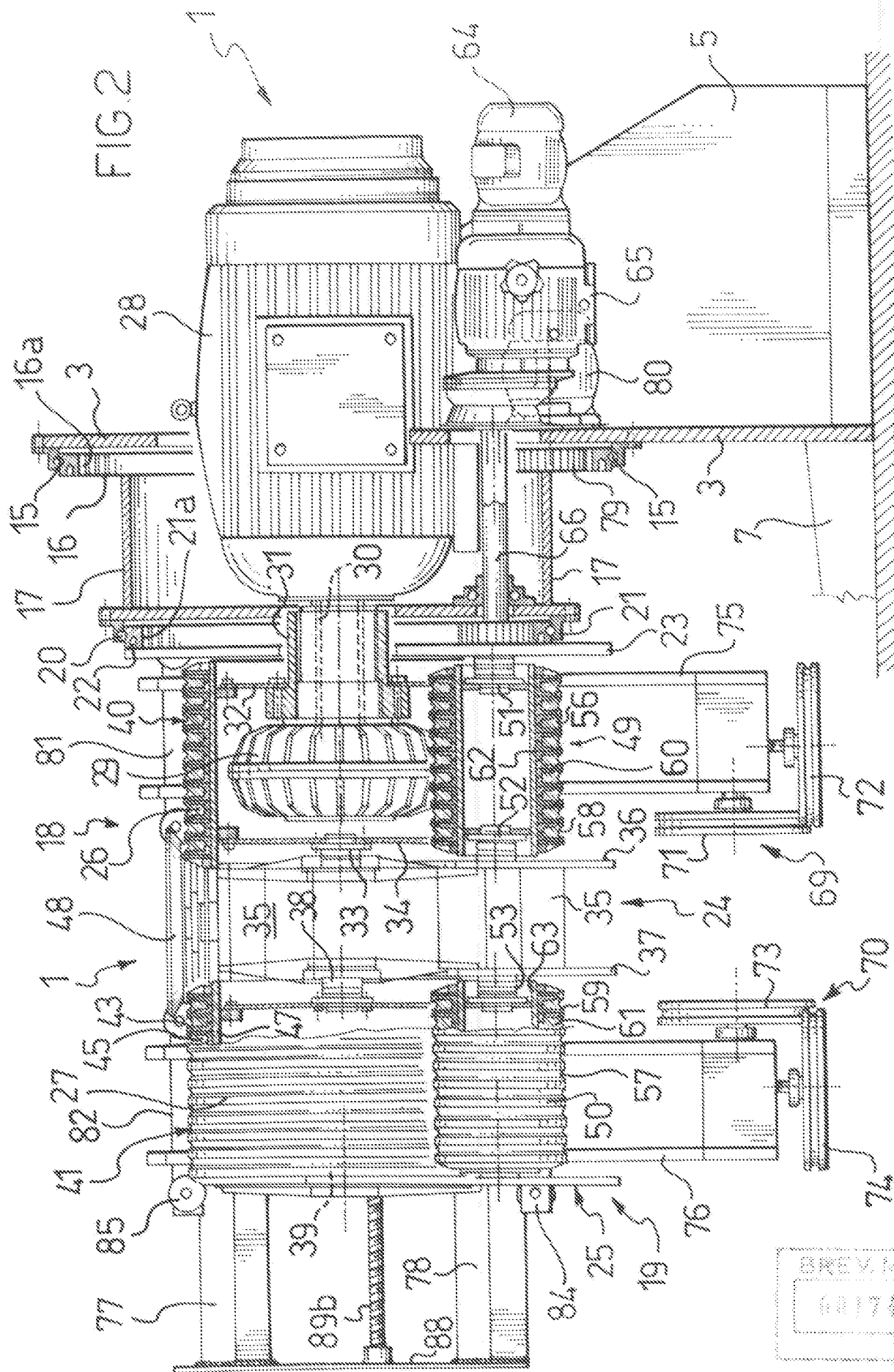
p.i. Pieretti M. - Bendetti D.

Ing. Claudio BOTTERO

N. Inscriz. ALBO 481

Claudio Bottero





BREV. M.-R.
601743

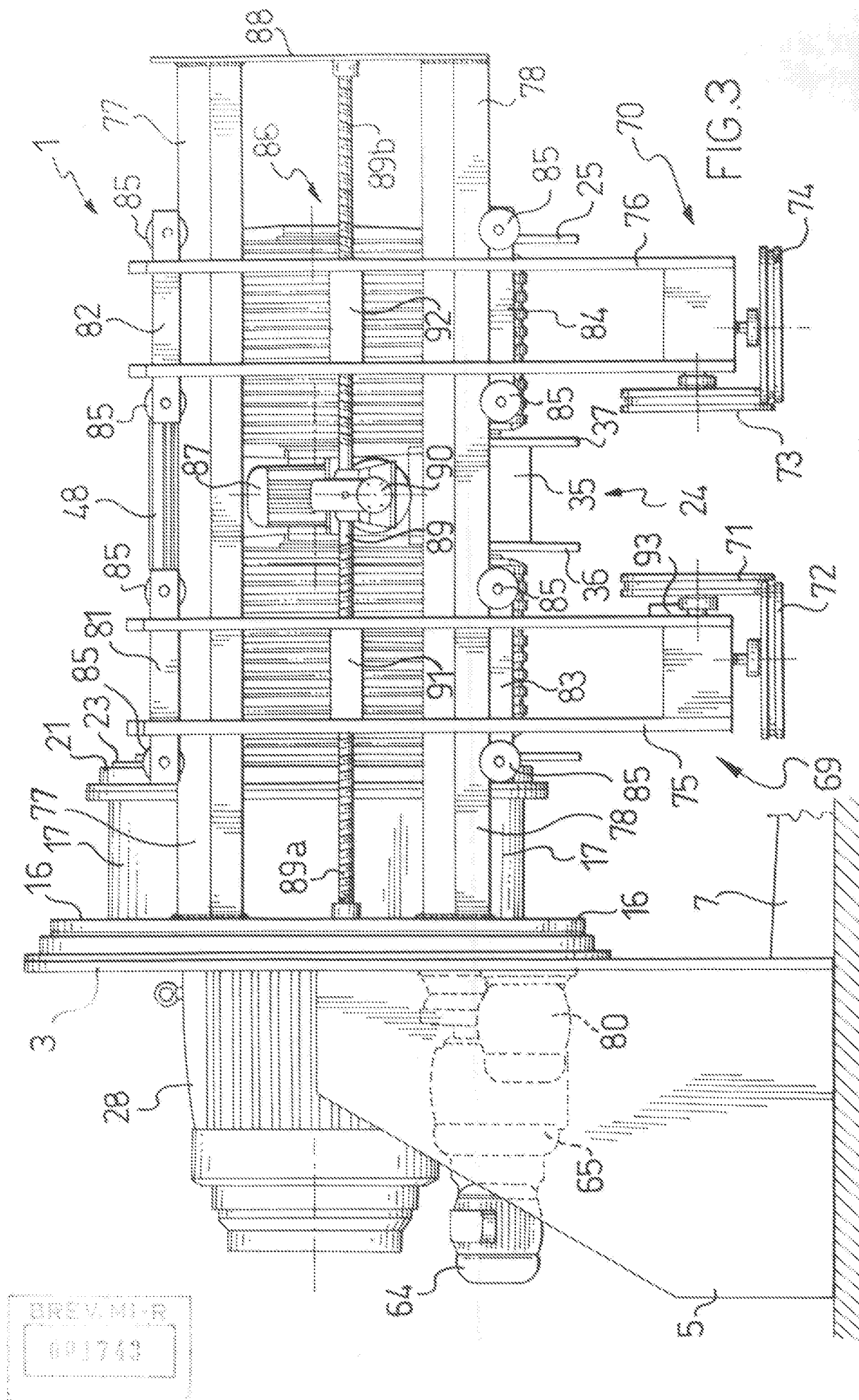
p.i. pieretti M. - Benedetti D.

Ing. Claudio BOTTERO

N. 10000 ALBO 401

Claudio Bottero





O. J. Pieretti, - Benedetto.

Ing. Claudio Zorzi

4. 2013. 10. 10.

Charles Batters



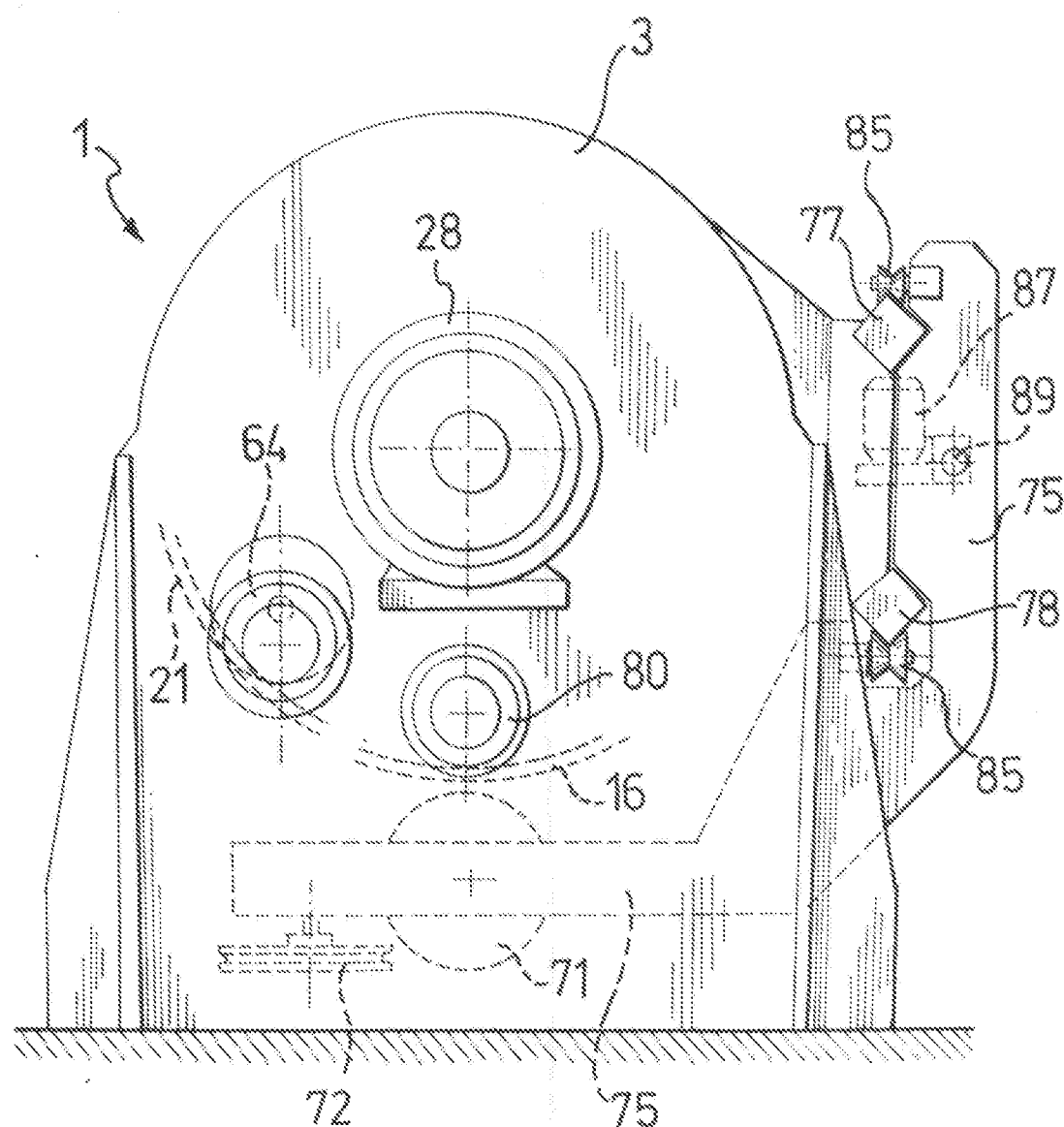


FIG. 4

p.i. Pieretti M. - Benedetti D.

Ing. Claudio BOTTERO
N. Inscriz. ALBO 491

Claudio Bottero

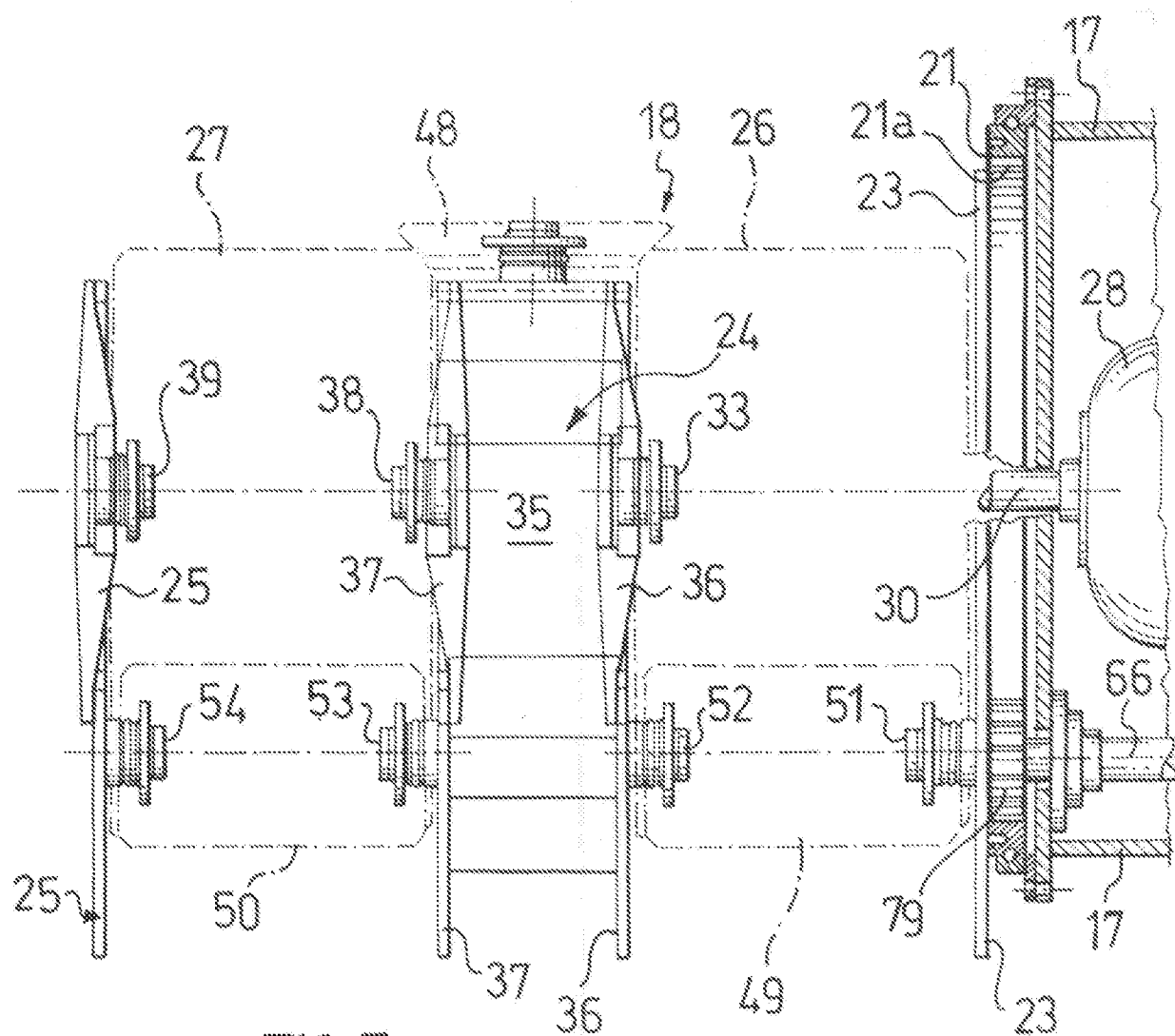


FIG. 5

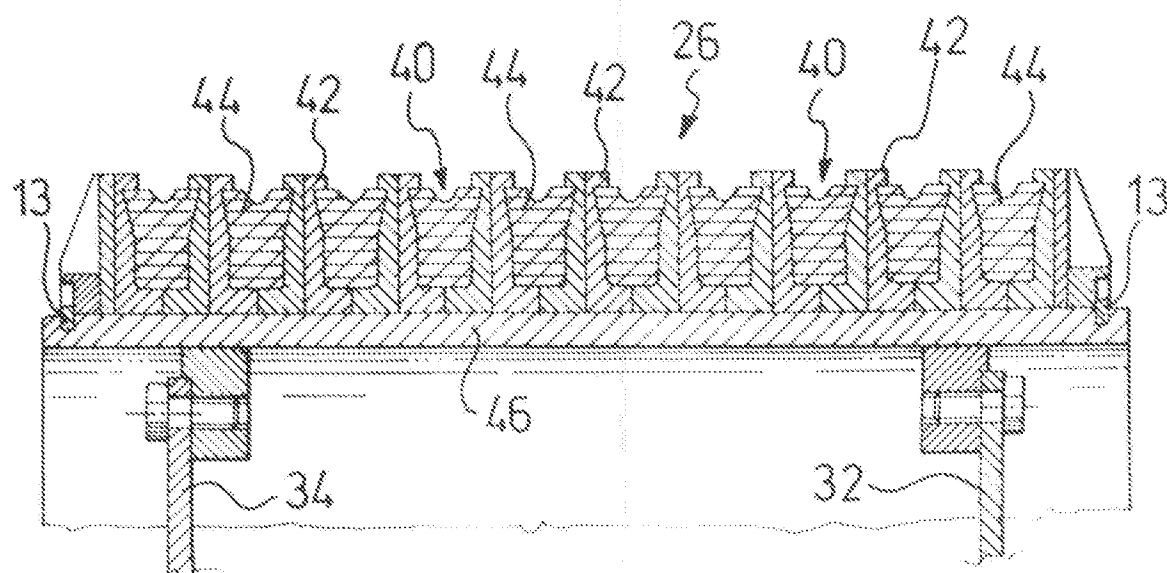
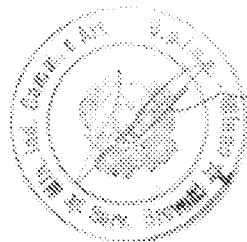
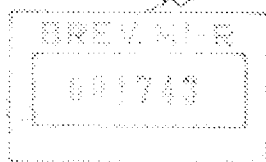


FIG. 6



p.i. Pieretti M.-D. Benedetti

Ing. Claudio BOTTERO

N. inv. ALBO 491

Claudio Bottero

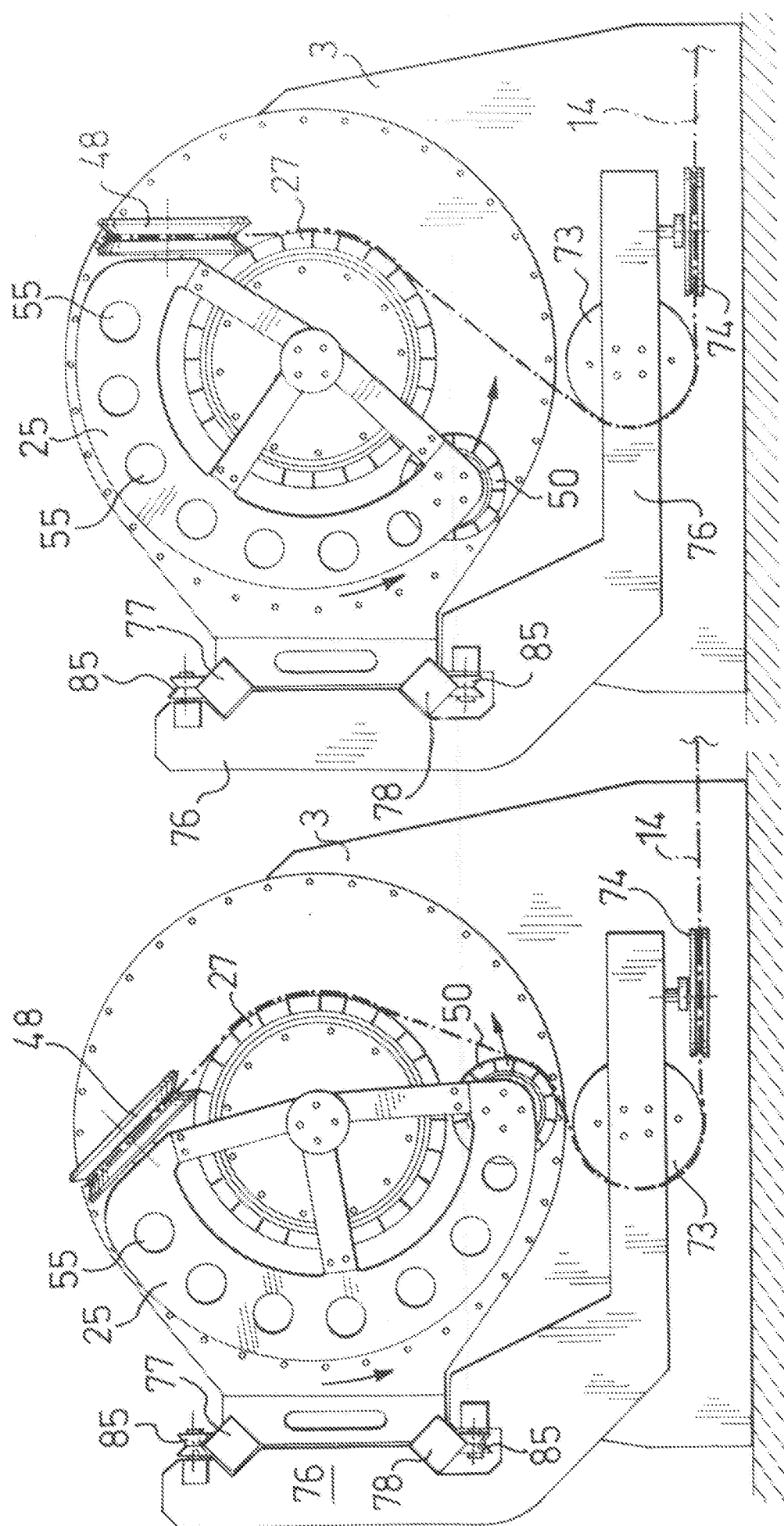
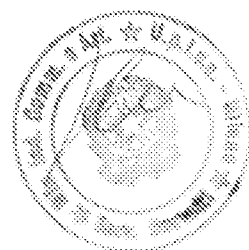


FIG. 7

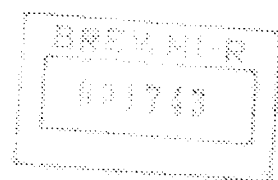
FIG. 8



p.i. Pieretti M. - Benedetti D.

Ing. Claudio BOTTERO

M. Iscritt. ALBO 1901
Claudio Bottero



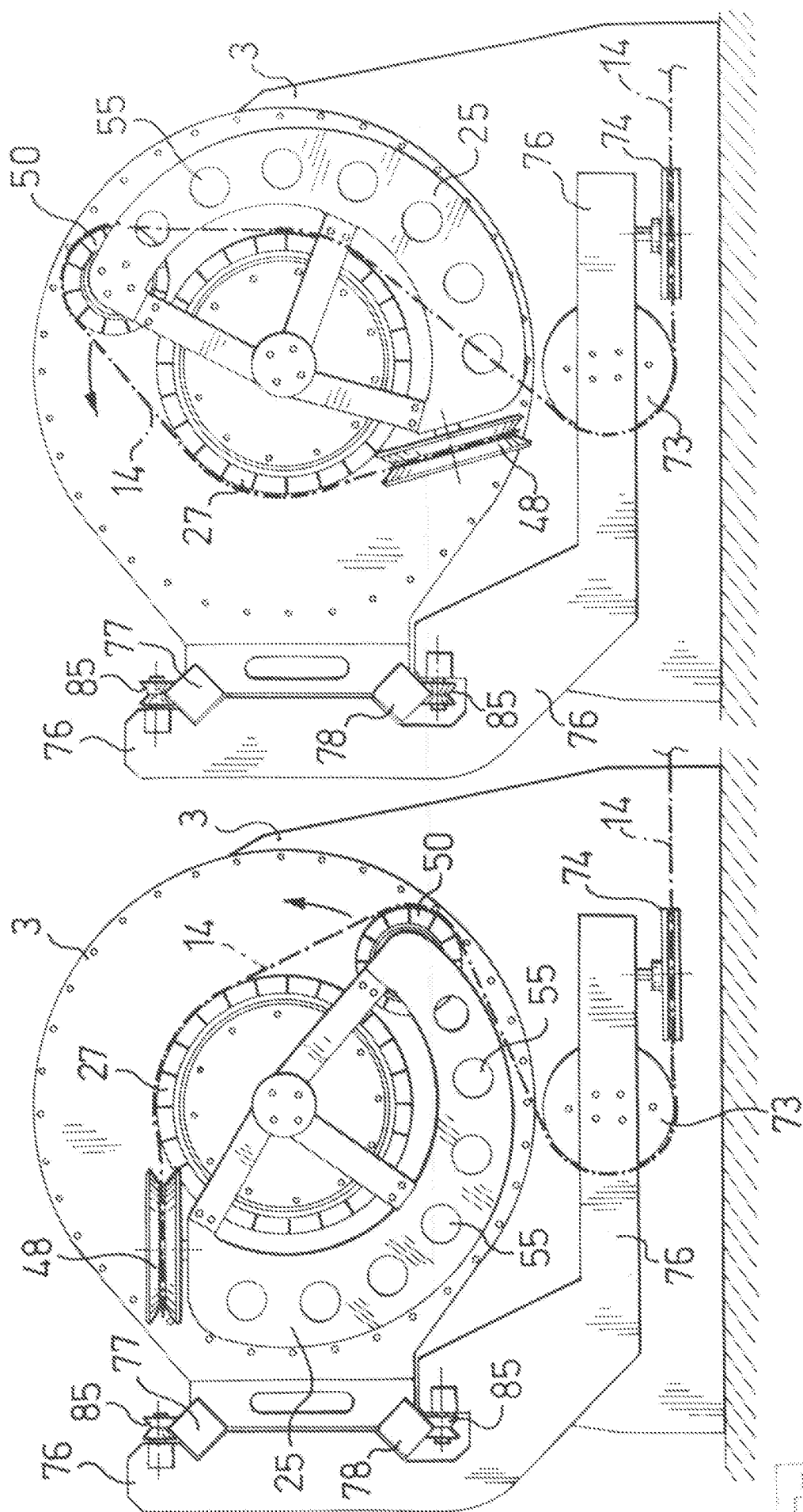
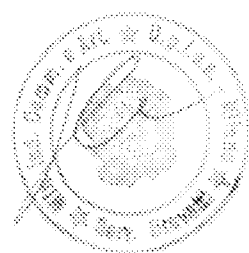


FIG.9

FIG.10



p.i. Pieretti M. - Benedetti D.

Ing. Claudio BOTTERO
N. iscriz. ALBO 491

Claudio Bottero

