



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900527382
Data Deposito	25/06/1996
Data Pubblicazione	25/12/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	D		

Titolo

PROCEDIMENTO E IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI TUBI IN RESINE TERMOPLASTICHE DI RICICLO
--

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

"PROCEDIMENTO ED IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI TUBI IN RESINE TERMOPLASTICHE DI RICICLO"

I Signori:

1) SCOTTO CAMILLO

2) TOSCA BRUNO

entrambi di nazionalità italiana, residenti 1) a Castelsangiovanni (Piacenza) e 2) ad Arena Po (Pavia) - che nominano quali mandatarî e domiciliatari, anche in via disgiunta fra loro, Dr. Diana Domenighetti, Avv. Vincenzo Bilardo, Dr. Ing. Aldo Petruzzello, Dr. Maria Teresa Marinello e Dr. Ing. Maria Chiara Zavattoni, dell'Ufficio DR. ING. A. RACHELI & C. s.r.l. - Milano - Viale San Michele del Carso, 4.

Inventori:

Scotto Camillo, Tosca Bruno

25 GIU. 1996

Depositata il:

N.:

*** **

MI 96 A 1282

DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un procedimento ed un impianto per la produzione di tubi in resine termoplastiche, destinati ad essere utilizzati particolarmente per reti fognarie e drenaggio terreni.

Le resine termoplastiche utilizzate possono essere costituite da polietilene ad alta e bassa densità, polipropilene, polivinilcloruro, polistirolo (anche espanso), miscele eterogenee di materiali di recupero.

Attualmente la produzione di questi tubi in resine termoplastiche avviene avvolgendo a spirale su un mandrino un profilo continuo estruso.

La domanda di brevetto italiano n. MI 95A 000925 del 9 maggio 1995, non ancora pubblicata, descrive una tecnica di produzione di tubi coestrusi che fa uso di

A.R.

un estruso continuo con almeno una cavità interna longitudinale, eventualmente riempita con materiali di recupero, e ricoperto esternamente con materiale plastico di qualità superiore.

Questa tecnica, pur essendo vantaggiosa rispetto alle altre, per il fatto di poter utilizzare per l'estruso interno materiali di bassa qualità, presenta l'inconveniente di dover avere spessori notevoli, per ottenere una saldatura accettabile tra i fianchi dei profili estrusi.

Lo scopo dell'invenzione è proprio quello di eliminare tale inconveniente, consentendo di ottenere la parete del tubo con spessori contenuti, senza pregiudicare la resistenza della stessa.

Ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare tale tubo a costi contenuti.

Questo scopo viene raggiunto, in accordo all'invenzione, con le caratteristiche elencate nelle annesse rivendicazioni indipendenti.

Realizzazioni preferite dell'invenzione appaiono dalle rivendicazioni dipendenti.

Sostanzialmente, secondo l'invenzione, il tubo viene realizzato mediante avvolgimento a spirale di un profilo appiattito, con sovrapposizione parziale, in modo da ottenere un'ottima tenuta con spessori ridotti del profilo.

Al tubo base così realizzato, in fase di formazione, viene applicato esternamente un profilo di rinforzo ottenuto da materiali di riciclo, che si avvolge ad elica sul tubo base.

Ulteriori caratteristiche dell'invenzione risulteranno più chiare dalla descrizione dettagliata che segue, riferita ad una sua forma puramente esemplificativa, e quindi non limitativa di realizzazione, illustrata nei disegni

A.R.

annessi, in cui:

la figura 1 è una vista schematica dal lato esterno di un tubo ottenuto con il procedimento secondo l'invenzione;

la figura 2 è una sezione longitudinale di una parete del tubo, sulla quale sono mostrati, a titolo esemplificativo, diversi disegni del profilo di rinforzo;

la figura 3 è una vista schematica in pianta degli elementi essenziali di un impianto per la produzione del tubo secondo l'invenzione;

la figura 4 mostra il tubo in fase di formazione sul mandrino conformatore;

la figura 5 illustra schematicamente la formazione del profilo di rinforzo.

In figura 1 è indicato un tubo, genericamente indicato con il numero di riferimento 50 ottenuto con il procedimento e l'impianto secondo l'invenzione.

Il tubo 50 comprende un corpo o tubo base 51 a parete cilindrica liscia, e un rinforzo esterno 52, costituito da un avvolgimento ad elica sul tubo base 51.

Il tubo base 51 è ricavato in materiale termoplastico, mentre il profilo di rinforzo 52, che può essere variamente sagomato, come esemplificato in figura 2, comprende un materiale eterogeneo di riciclo 53, fungente da riempitivo, e uno strato esterno di copertura 54, in materiale termoplastico, che si salda alla parete esterna del tubo base 51. 

In tal modo, lo spessore del tubo base 51 può essere contenuto rispetto ai tubi tradizionali, a parità di diametro del tubo, la cui resistenza viene garantita dal profilo esterno di rinforzo 52.

In figura 3 è schematicamente illustrato un impianto per la produzione del tubo 50 secondo l'invenzione.

Tale impianto comprende un estrusore 1 (bivite o monovite) con filiera 10 a testa piana, da cui fuoriesce una lastra 11 (figura 4) per la formazione del tubo base

51, mediante avvolgimento ad elica su un mandrino conformatore 2, come meglio sarà detto in seguito.

Il mandrino conformatore 2 è costituito da un azionamento a velocità variabile che, mediante una trasmissione ad ingranaggi (non illustrata) mette in rotazione una serie di rulli 12, sui quali si avvolge ad elica il profilo estruso a lastra 11 dalla testa piana 10. I rulli rotanti 12 possono essere inclinati rispetto all'asse centrale del mandrino conformatore 2, e tale inclinazione determina il passo delle singole spire di avvolgimento, che avanzano sul mandrino nella direzione della freccia F di figura 4, sovrapponendosi parzialmente tra loro e dando origine, a seguito della saldatura delle stesse, al tubo di base continuo 51.

L'impianto comprende altresì un secondo estrusore (bivite o monovite) 3, dotato di dispositivo di degasaggio, per la plastificazione dei materiali eterogenei di riciclo costituenti la parte interna 53 del profilo di rinforzo 52.

Affiancato all'estrusore 3, è previsto un terzo estrusore 4 (bivite o monovite), per la plastificazione dello strato esterno 54 del profilo di rinforzo 52.

I due estrusori 3 e 4 convergono in una testa di coestrusione 5, dalla quale fuoriesce il profilo di rinforzo 52.

In figura 3 sono indicati con 8 i controrulli che premono il profilo 11 estruso dalla testa piana 10 contro i rulli 12 del mandrino conformatore, mentre con 9 sono indicati i controrulli per il profilo di rinforzo 52. I controrulli 9 sono sfalsati assialmente per consentire la formazione dell'elica sul tubo base 51.

A valle del mandrino conformatore 2 è disposta una stazione di taglio, schematizzata in figura 3 e indicata con il numero di riferimento 6, costituita da una sega circolare sincronizzata con l'avanzamento del tubo 50, e che consente di effettuare un taglio perfettamente perpendicolare all'asse del tubo.

In figura 3 con 7 è infine indicato un blocco raffigurante il quadro di comando e controllo di tutte le operazioni necessarie al funzionamento dell'impianto.

Il funzionamento dell'impianto secondo l'invenzione, e quindi l'attuazione del relativo procedimento, peraltro già parzialmente descritto in precedenza, avviene nel modo seguente.

Avviando l'estrusore 1, la lastra 11 di materiale termoplastico fuoriuscente dalla testa piana 10 si deposita sui rulli rotanti 12 del mandrino conformatore 2 e, sovrapponendosi, ad ogni giro del mandrino, alla spira precedente, determina la forma e lo spessore del tubo di base 51. I rulli rotanti, a seconda dell'inclinazione predisposta rispetto all'asse del mandrino, generano il passo d'avanzamento della lastra estrusa 11 e, nello stesso tempo, gli strati che si vogliono sovrapporre per ottenere spessori diversi della sezione del tubo stesso. I controrulli 8 garantiscono la perfetta saldatura dei singoli strati.

Il profilo di rinforzo 52, fuoriuscente dalla testa di coestrusione 5 cade sulla superficie esterna del tubo di base 51 e viene trascinato da quest'ultimo per mezzo della rotazione impressa dal mandrino conformatore 2. Immediatamente dopo il punto di contatto, il profilo di rinforzo 52 incontra un controrullo sagomato 9 che ne determina la forma favorendone anche l'adesione alla superficie esterna del tubo di base 51. Idonei sistemi di preriscaldamento vengono utilizzati per garantire una saldatura ottimale. Gli altri rulli sagomati 9, orientati in funzione del passo, concorrono alla sagomatura, saldatura e raffreddamento del profilo di rinforzo.

Tutti i rulli e controrulli del mandrino conformatore 2 sono collegati ad un circuito di liquido termostato al fine di controllare adeguatamente il raffreddamento dei materiali termoplastici e quindi stabilire i livelli di rendimento

produttivo.

L'utilizzo di prodotti plastici eterogenei, per la formazione dello strato di riempimento 53 del profilo di rinforzo 52, genera, durante la plastificazione nell'estrusore 3, la formazione di gas di decomposizione provenienti dai prodotti non termostabili e l'evaporazione dell'umidità in essi contenuta. Per ottenere una massa plastica nel profilo di rinforzo ben omogenea, così da esaltarne le caratteristiche strutturali, è preferibile operare con un estrusore dotato di degasaggio sottovuoto.

Un'ulteriore riduzione dei gas residui generati all'uscita della testa di coestrusione 5 viene ottenuta praticando, con un'opportuna apparecchiatura 20, provvista di un elemento ad ago 21, una foratura a brevi intervalli sulla superficie del profilo di rinforzo 52 che verrà poi saldata al tubo di base 51, così da richiudere i fori praticati, come schematicamente mostrato in figura 5.

A valle dell'apparecchiatura di foratura 20 sono previsti rulli spremitori 21, opportunamente orientati, aventi lo scopo di espellere i gas attraverso i fori praticati con l'ago 21.

Il procedimento descritto per la produzione di tubazioni interrato permette di ottenere, agendo sui parametri di lavorazione, manufatti con caratteristiche differenti e compatibili con i requisiti tecnici imposti dalle attuali normative internazionali di settore.

Tale procedimento consente di produrre un manufatto 50 da impiegare nelle condutture fognarie o di drenaggio utilizzando come elemento strutturale di rinforzo materiali termoplastici eterogenei provenienti dalla raccolta differenziata di rifiuti solidi urbani.

Elemento fondamentale di questa soluzione è la possibilità di ottenere da

materiali eterogenei elevate resistenze meccaniche sfruttandoli come riempitivo di irrigidimento.

Il materiale termoplastico utilizzato per il tubo di base 51 e per lo strato esterno 54 del profilo di rinforzo 52 può ugualmente essere ottenuto da riciclo di materiali termoplastici omogenei di buona qualità per garantire anche ottima economicità al prodotto finale.

Non da ultimo, bisogna considerare che i residui plastici eterogenei sono di difficile smaltimento e che la presenza di cloruro di polivinile ne preclude l'incenerimento in molti degli impianti esistenti.

L'impiego previsto per detti materiali nel procedimento descritto risulta essere quindi il più indicato sotto tutti gli aspetti.

AR

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la produzione di tubi in resine termoplastiche, comprendente i seguenti passi:

- a) estrusione di un profilo continuo (11) a lastra piana in resina termoplastica;
- b) avvolgimento ad elica del profilo (11) su un mandrino conformatore (2), con sovrapposizione parziale delle singole spire, per ottenere un tubo di base (51);
- c) applicazione su detto tubo di base (51) di un profilo esterno di rinforzo (52) avvolto ad elica e saldato al tubo di base.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto profilo esterno di rinforzo (52) comprende uno strato interno di riempimento (53) e uno strato esterno dello stesso materiale termoplastico del tubo di base (51).

3. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto materiale di riempimento (53) è un materiale di riciclo eterogeneo.

4. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di prevedere il degasaggio in fase di plastificazione di detto materiale di riempimento (53) del profilo di rinforzo (52).

5. Impianto per la produzione di tubi in resine termoplastiche (50), comprendente i seguenti elementi:

- a) un estrusore (1) per materiali termoplastici provvisto di filiera a testa piana (10) per l'estrusione di un profilo continuo a lastra (11);
- b) un mandrino conformatore (2) provvisto di una serie di rulli rotanti (12) sui quali viene avvolto ad elica detto profilo continuo (11) con sovrapposizione parziale delle spire adiacenti;

PR

c) una testa di coestrusione (5) per un profilo di rinforzo (52) avvolto ad elica sul tubo di base (51).

6. Impianto secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che in detta testa di coestrusione (5) confluiscono due estrusori (3, 4), rispettivamente per un materiale di riempimento (53) e uno strato esterno (54), determinanti insieme il profilo di rinforzo (52).

7. Impianto secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto di prevedere una stazione di degasaggio a valle di detta testa di coestrusione (5) comprendente un'apparecchiatura a forare (20, 21) e rulli spremitori (22).

8. Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 7, caratterizzato dal fatto di prevedere controrulli sagomati (9), abbinati ai rulli (12) del mandrino conformatore (2), per conferire la sagoma desiderata a detto profilo di rinforzo (52).

9. Tubo in resina termoplastica per reti fognarie o drenaggio terreni, comprendente un tubo di base cilindrico (51), sulla cui superficie esterna è applicato un profilo di rinforzo (52) costituito da uno strato esterno dello stesso materiale termoplastico del tubo di base e da uno strato di riempimento interno di materiale di riciclo eterogeneo.



Dr. Ing. A. RACHELI & C. S.r.l.

Aldo Petruzzello

Aldo Pellegrino

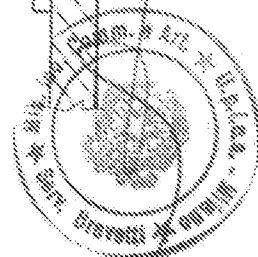
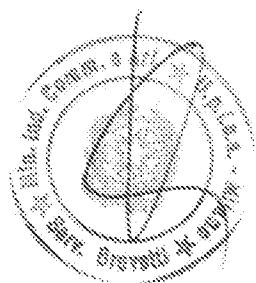
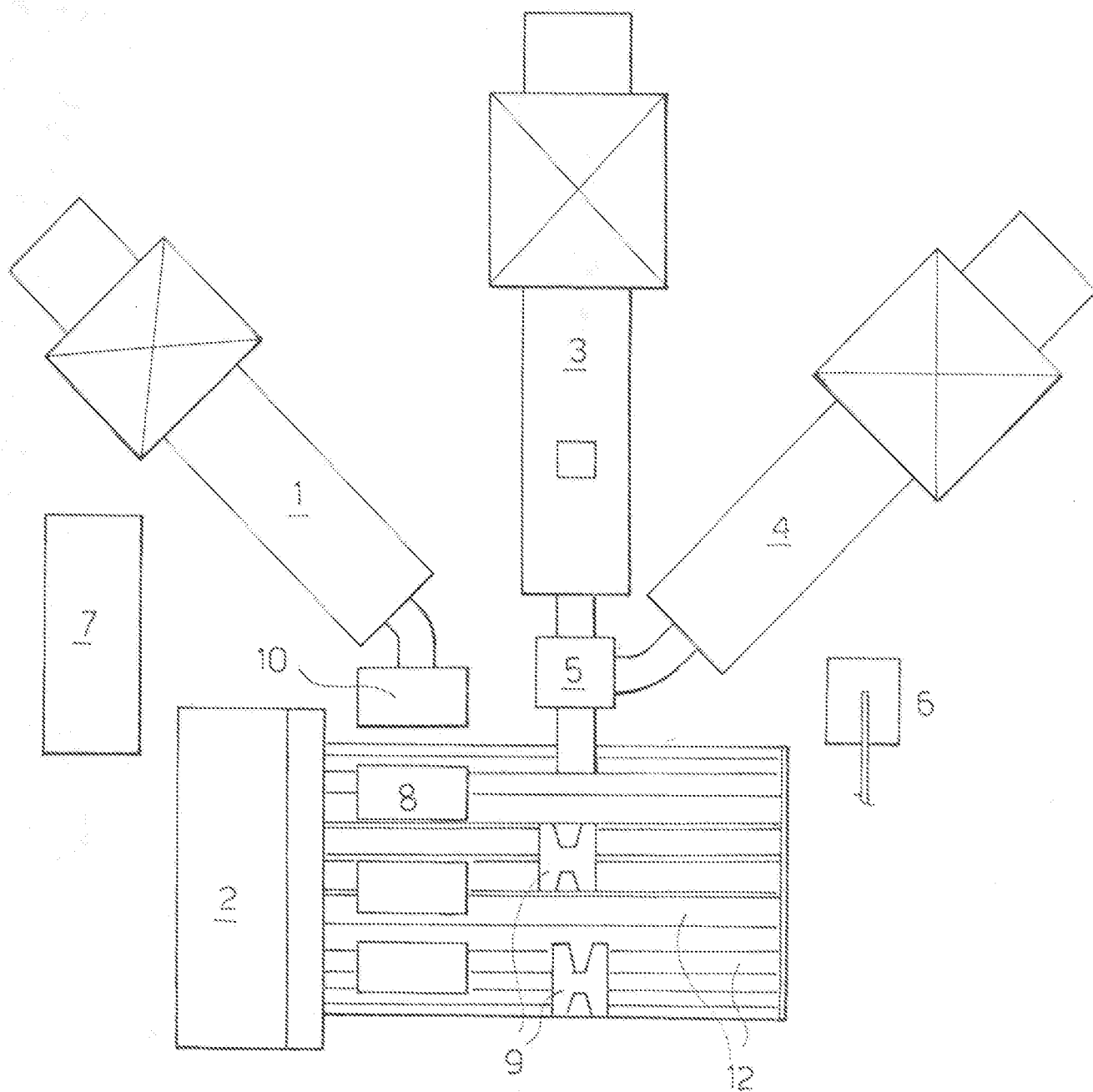


FIG. 3

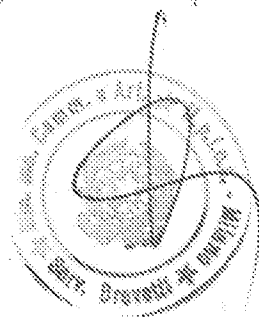
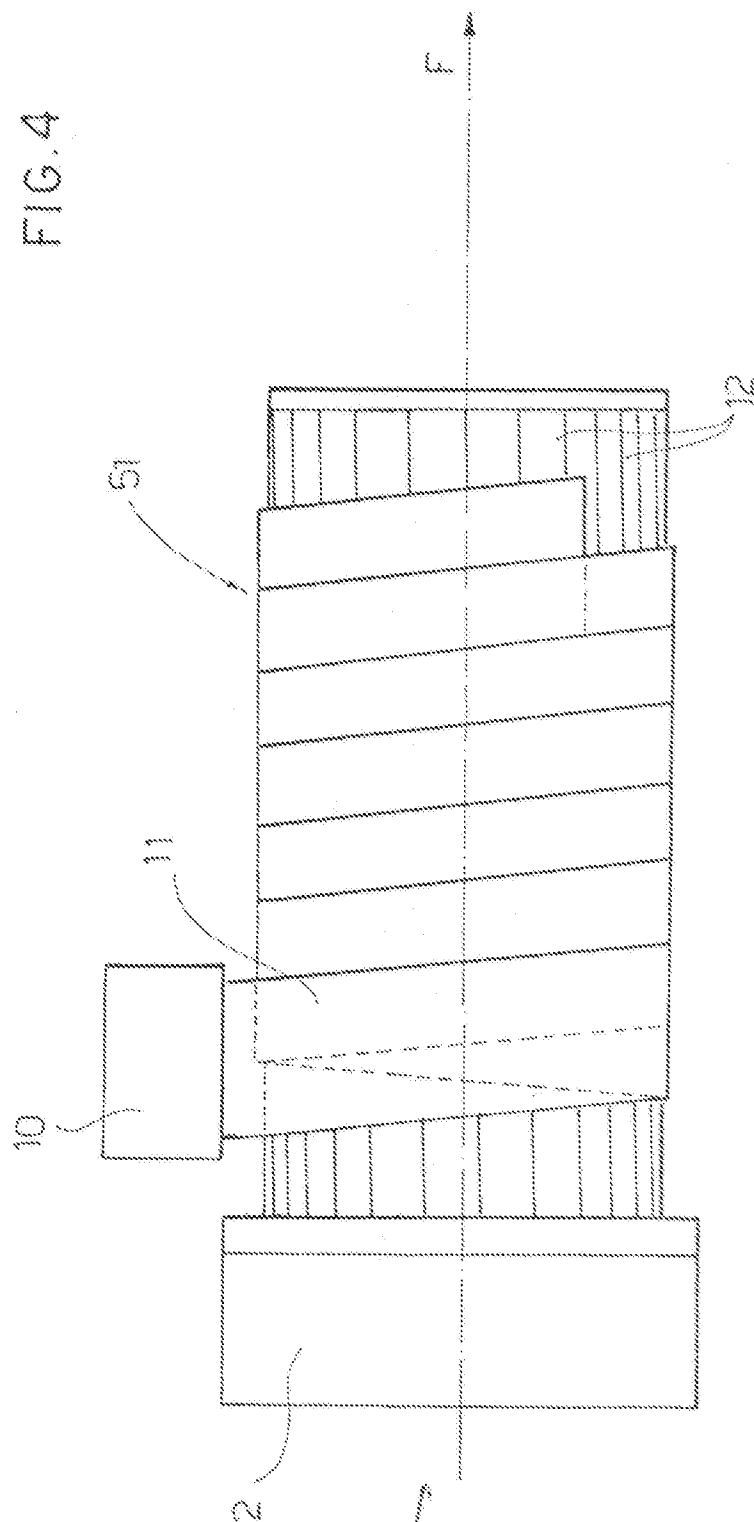


Dr. Ing. A. RACHELI & C. S.r.l.

Aldo Petruzzello

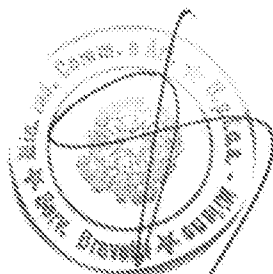
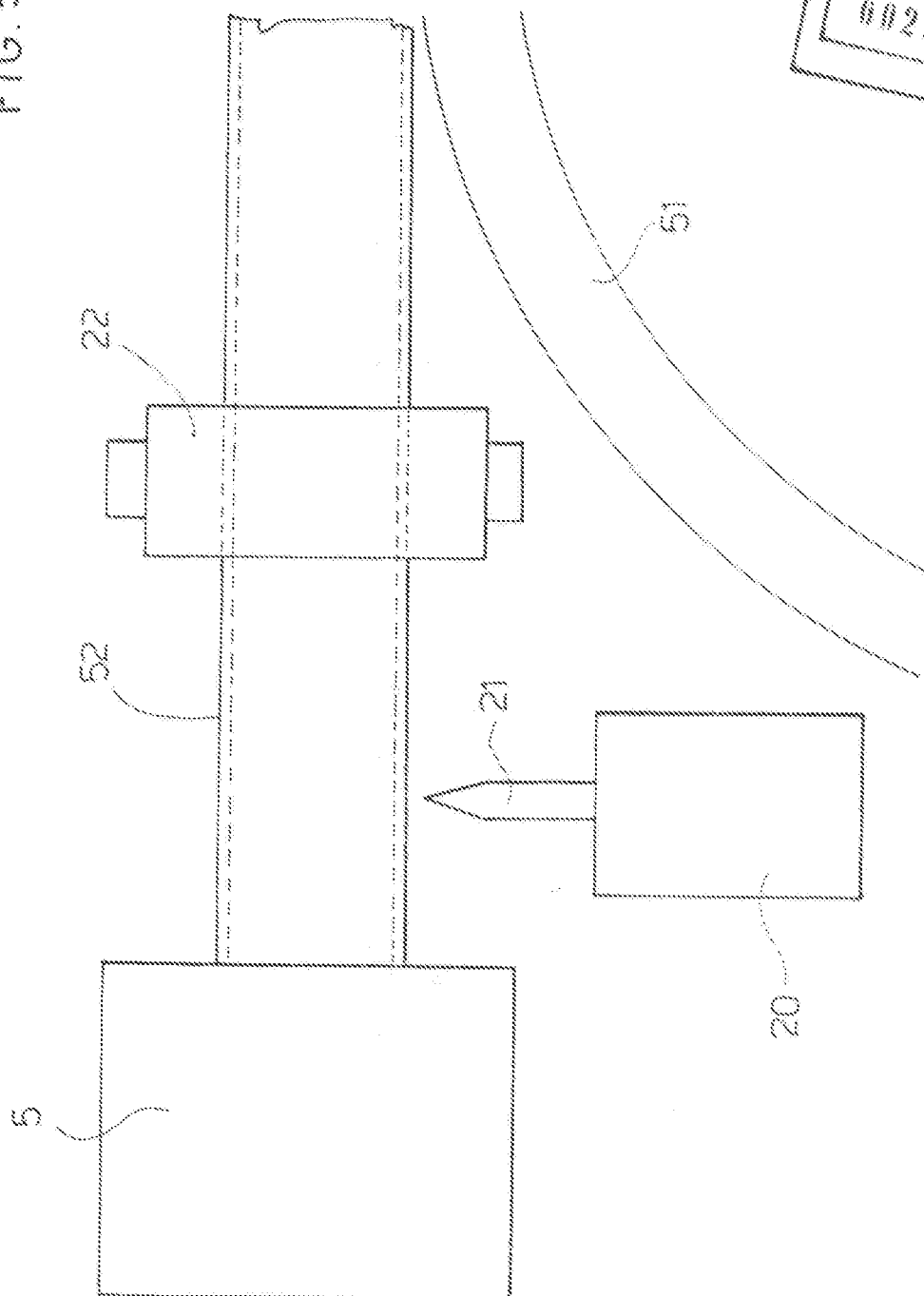


FIG. 4



Dr. Ing. A. RACHELI & C. S.r.l.
Aldo Petruzzello

FIG. 5



Dr. Ing. A. RACHELI & C. S.r.l.

Aldo Pelizzello

[Handwritten signature]