



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

# UTBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101995900458690</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>02/08/1995</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>02/02/1997</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
E	21	D		

Titolo

**APPARECCHIATURA E METODO DI SCAVO PER REALIZZARE LA BASE DI UNA GALLERIA.**

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per Invenzione Industriale dal titolo: Apparecchiatura e metodo di scavo per realizzare la base di una galleria.

A nome TREVI S.p.A.

di nazionalità italiana

con sede in Cesena (FO)/IT.

Inventore designato: TREVISANI Davide

Depositata il 2 Agosto 1995. n. TO 95A000652

### DESCRIZIONE

#### Sfondo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un metodo e ad un'apparecchiatura di scavo per realizzare la base (arco rovescio o piedritti di appoggio) di una galleria di nuova costruzione, già esistente oppure da ripristinare o da ampliare.

I progetti di reti stradali, autostradali, ferroviarie e metropolitane, prevedono sempre di più dei tracciati in galleria, che siano di impatto ambientale meno traumatico, per cui si è sempre alla ricerca di metodi di esecuzione di gallerie veloci, economici e sicuri.

Inoltre spesso si presenta la necessità di ripristino di gallerie esistenti ed in molti tratti l'esigenza di provvedere anche all'allargamento del-

le stesse. Infatti non sempre è possibile o conveniente, sdoppiare la carreggiata o deviare il tracciato della vecchia galleria e costruirne una nuova della sezione richiesta.

Nel quadro di tutte queste problematiche ed esigenze progettuali, sono stati di recente prodotti sistemi e motori innovativi per costruire o ricostruire la volta di una galleria, sia che questa sia nuova o da ripristinare od ampliare.

Un esempio di un tali metodi ed attrezzature è descritto nelle pubblicazioni EP-A-0 538 718, EP-A-0 557 805 ed EP-A-0 394 806 a nome della stessa richiedente. Lo scavo del materiale (smarino) o le strutture della galleria preesistente vengono demolite per tratti successivi a mano a mano che si realizza la nuova volta allargata.

#### Sintesi dell'invenzione

Scopo della presente invenzione è di proporre un metodo ed un'apparecchiatura di scavo per costruire, ricostruire, rinforzare oppure ripristinare in ogni tratto la base o chiusura inferiore, in modo che questa trovi sostegno adeguato su una struttura ad "arco rovescio o piedritti" appositamente dimensionata in funzione della sezione della galleria. Nei casi in cui c'è un ampliamento della volta, ov-

viamente anche l'arco rovescio verrà ampliato di conseguenza oppure i piedritti verranno ubicati in diversa posizione.

Secondo un aspetto della presente invenzione, questo ed altri scopi e vantaggi sono raggiunti da un'apparecchiatura che possiede le caratteristiche enunciate nella rivendicazione 1; in base ad un altro aspetto dell'invenzione, detti scopi e vantaggi sono raggiunti attraverso l'attuazione di un metodo avente le caratteristiche richiamate nella rivendicazione 6.

Le altre rivendicazioni sono riferite ad altre caratteristiche ed aspetti importanti.

#### Breve descrizione dei disegni

Verranno ora descritte le caratteristiche strutturali e funzionali di una forma di realizzazione preferita ma non limitativa del metodo e dell'apparecchiatura secondo l'invenzione; si fa riferimento ai disegni allegati, in cui:

la FIG. 1 è una vista in sezione trasversale di una galleria in cui è inserita un'apparecchiatura secondo l'invenzione;

le FIGG. 2 e 3 sono rispettivamente una vista in sezione longitudinale ed una vista in pianta dell'apparecchiatura e della galleria di

FIG. 1;

le FIGG. da 4A a 4F illustrano schematicamente, in un caso di ampliamento di galleria, una sequenza di operazioni del metodo secondo la presente invenzione, attuate mediante un'apparecchiatura secondo la presente invenzione; e

le FIGG. 5 e 6 sono una sezione trasversale che illustra il risultato finito del metodo.

#### Descrizione dettagliata dell'invenzione

La descrizione che segue si riferisce in particolare al rifacimento della base (arco rovescio o piedritti di appoggio) di una galleria già esistente, ma l'apparecchiatura ed il procedimento descritti potranno, come detto, essere impiegati convenientemente per la costruzione della base di una galleria completamente nuova.

Facendo inizialmente riferimento alle figure 1, 2 e 3, con 20 è indicato uno strumento di scavo a fresa, preferibilmente del tipo a catena, di per sé noto dalla pubblicazione EP-A-0 407 934. La fresa 20 è mobile lungo una guida sostanzialmente orizzontale 10 che viene posta trasversalmente all'interno di una galleria 11, al fine di ottenere delle trincee che vengono poi riempite di calcestruzzo e che co-

stituiranno la base della galleria.

Sempre con riferimento alle FIGG. 1-3, la guida orizzontale 10, che può poggiare a terra mediante piedi estensibili 12, è trasportabile nella direzione longitudinale della galleria da un carro cingolato 13. La fresa di scavo 20, che è atta a scavare trincee nel senso trasversale della galleria, nel modo che sarà illustrato in seguito, è scorrevole in un piano sostanzialmente verticale e trasversale lungo una guida 15, la quale è montata in modo girevole intorno ad un asse sostanzialmente orizzontale e longitudinale su un carrello 14, che scorre lungo la guida orizzontale 10.

La lunghezza della guida orizzontale 10 potrà essere indifferentemente tale da coprire sostanzialmente l'intera larghezza della galleria 11, come illustrato in FIG. 1, oppure in caso di ampliamenti, come è illustrato nelle FIGG. 4A-4F, limitata ad una parte della galleria, al fine di lavorare su un lato di essa mentre si consente il transito dall'altro.

Grazie alla configurazione sopra descritta, azionata da opportuni mezzi motori 16 (non descritti in dettaglio, in quanto noti agli esperti del ramo), la fresa di scavo 20 è in grado di compiere un movi-

mento combinato di:

- oscillazione intorno ad un asse orizzontale longitudinale,
- scorrimento, in direzione perpendicolare a tale asse, e
- traslazione orizzontale trasversale, unitamente a tale asse di oscillazione.

In questo modo essa può eseguire lo scavo di una trincea trasversale 17, in cui si costruirà la base della galleria (arco rovescio o piedritti), secondo la sequenza operativa illustrata nelle FIGG. 4A-4F. Con particolare riferimento a queste figure, la fresa viene inizialmente portata in prossimità del piede della galleria 11 (FIG. 4A) alla giunzione con l'arco rovescio 18. Essa viene quindi estesa (FIG. 4B) per demolire il piede della galleria e l'arco rovescio, scavando nel terreno o roccia. La fresa viene fatta oscillare verso l'esterno (FIG. 4C) creando una porzione laterale 17a per il piede o piedritto della nuova sezione di galleria, e quindi oscilla e trasla unitamente al carrello 14 sulla guida orizzontale 10. Il risultato è lo scavo di una trincea opportunamente conformata e dimensionata affinché faccia da sede per un successivo getto di calcestruzzo che, indurendo, formerà la trave o se-

mi-trave di base. Eventualmente si potrà formare la sola sede dei piedritti (FIG. 6). Nel caso della semitrave, la continuità strutturale complessiva viene ottenuta al momento dell'esecuzione della seconda parte o semi-base, ravvivando la superficie di contatto con eventuale inserimento e cementazione di barre di armatura (non illustrate).

Realizzata la base, o comunque lo scavo in cui eseguire il getto, l'attrezzatura viene spostata in senso longitudinale ad opera del carro 13 per posizionare la fresa 20 ad una distanza prefissata dove eseguire un nuovo scavo ed un nuovo getto. La ripetizione di queste operazioni ha per risultato la costruzione di una base a piedritti o arco rovescio, continua o discreta, a seconda che le travi siano rispettivamente attaccate formando un corpo unico monolitico o distanziate. Detta base sarà adatta a reggere il carico trasmesso dalla volta della galleria.

Come si potrà apprezzare, la possibilità di oscillazione verso l'alto e l'esterno permette la formazione di scavi (e quindi basi) di forma anche complessa, come è a volte imposto dai progettisti.

A maggior precisazione, si ritiene quindi di poter applicare il metodo descritto pressochè in

tutti i casi, quali ad esempio:

- ripristino di gallerie esistenti con eventuale modifica di arco rovescio o di piedritti oppure irrobustimenti;

- ampliamento di gallerie esistenti con rifacimento di arco rovescio maggiorato o piedritti in posizione diversa sotto la nuova volta;

- esecuzione di nuove gallerie con realizzazione di arco rovescio o piedritti in sostituzione ai sistemi attuali.

Si intende che l'invenzione non è limitata alla forma di attuazione qui descritta ed illustrata, che è da considerarsi come un esempio di attuazione del metodo e dell'apparecchiatura. Questa è suscettibile di modifiche relative a forma e disposizioni di parti, dettagli costruttivi e di funzionamento. L'invenzione è invece intesa ad abbracciare tutte le varianti comprese nel proprio ambito, così come definito dalle seguenti rivendicazioni.

## RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura di scavo per costruire, ricostruire, rinforzare oppure ripristinare in ogni tratto la base o chiusura inferiore (17) di una galleria (11), in modo che questa trovi sostegno adeguato su una struttura definita ad "arco rovescio (18) o piedritti" appositamente dimensionata in funzione della sezione della galleria (11) stessa, caratterizzata dal fatto di comprendere uno strumento di scavo a fresa (20) azionato da mezzi motori (16) e vincolato in modo tale da compiere un movimento combinato di:

- oscillazione intorno ad un asse sostanzialmente parallelo all'asse longitudinale della galleria,
- scorrimento, in direzione perpendicolare a tale asse di oscillazione, e
- traslazione trasversale, unitamente a tale asse di oscillazione, lungo un mezzo di guida orizzontale (10) esteso trasversalmente nella galleria (11).

2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di essere montata su di un mezzo di trasporto (13) mobile nella direzione longitudinale della galleria.

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto strumento di

scavo a fresa (20) è montato in modo scorrevole, in un piano sostanzialmente verticale e trasversale, lungo una guida (15) oscillante intorno ad un asse di oscillazione sostanzialmente parallelo all'asse longitudinale della galleria; detto asse di oscillazione facendo parte di un carrello (14) scorrevole lungo detto mezzo di guida orizzontale (10).

4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto mezzo di guida orizzontale (10) ha lunghezza tale da coprire sostanzialmente l'intera larghezza della galleria (11).

5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto mezzo di guida orizzontale (10) ha lunghezza tale da coprire una frazione dell'intera larghezza della galleria (11).

6. Metodo di scavo, utilizzante uno strumento di scavo a fresa (20) secondo le rivendicazioni precedenti caratterizzato dalle fasi di:

a) disporre lo strumento di scavo a fresa (20) in prossimità del piede della galleria (11);

b) scavare il piede della galleria facendo avanzare detto strumento (20) nel terreno verso il basso e l'esterno della galleria;

c) far traslare detto strumento (20) in una

direzione trasversale sostanzialmente orizzontale attraverso la base della galleria, con ottenimento di una di dette trincee trasversali (17) di base;

d) spostare detto strumento (20) in senso longitudinale per una distanza prestabilita; e

e) ripetizione ciclica delle fasi da (a) a (d) con ottenimento di una serie di trincee (17) per una corrispondente serie di travi di fondazione determinanti detta struttura ad arco rovescio (18) adatta alla sezione della galleria (11).

7. Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta fase b) comprende la fase di:

b1) far oscillare detto strumento (20) intorno ad un asse sostanzialmente parallelo all'asse longitudinale della galleria per creare delle zone allargate (17a) in corrispondenza del piede della galleria (11), determinanti detti piedritti.

8. Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta fase d) prevede lo spostamento dello strumento (20) di una distanza minima, adatta a formare una struttura ad arco rovescio (18) o piedritti di tipo continuo.

9. Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta fase d) prevede lo

spostamento dello strumento (20) di una distanza adatta a formare una struttura ad arco rovescio o piedritti di tipo discreto.

10. Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta fase c) prevede la traslazione in trasversale sostanzialmente da una parte all'altra della galleria.

11. Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta fase c) prevede le fasi di:

c1) traslazione in trasversale attraverso una parte della galleria, con formazione di una prima semi-trincea di base;

c2) getto di calcestruzzo in detta semi-trincea con formazione di una semi-trave di base;

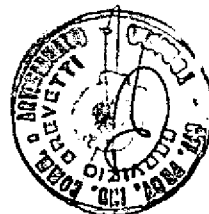
c3) traslazione in trasversale attraverso la parte rimanente, con completamento della trincea di base; e

c4) getto di calcestruzzo con completamento della trave di base.

p. inc. TREVÌ S.p.A.

MANDATARI NOMINATI  
G. Zanardo - R. Coletti - G. Lotti - R. Appoloni  
A. De Gregori - G. Di Francesco - C. Fioravanti  
M. Giuli - A. Zappalà  
(firma)

*[Firma]*  
(per sé e per gli altri)



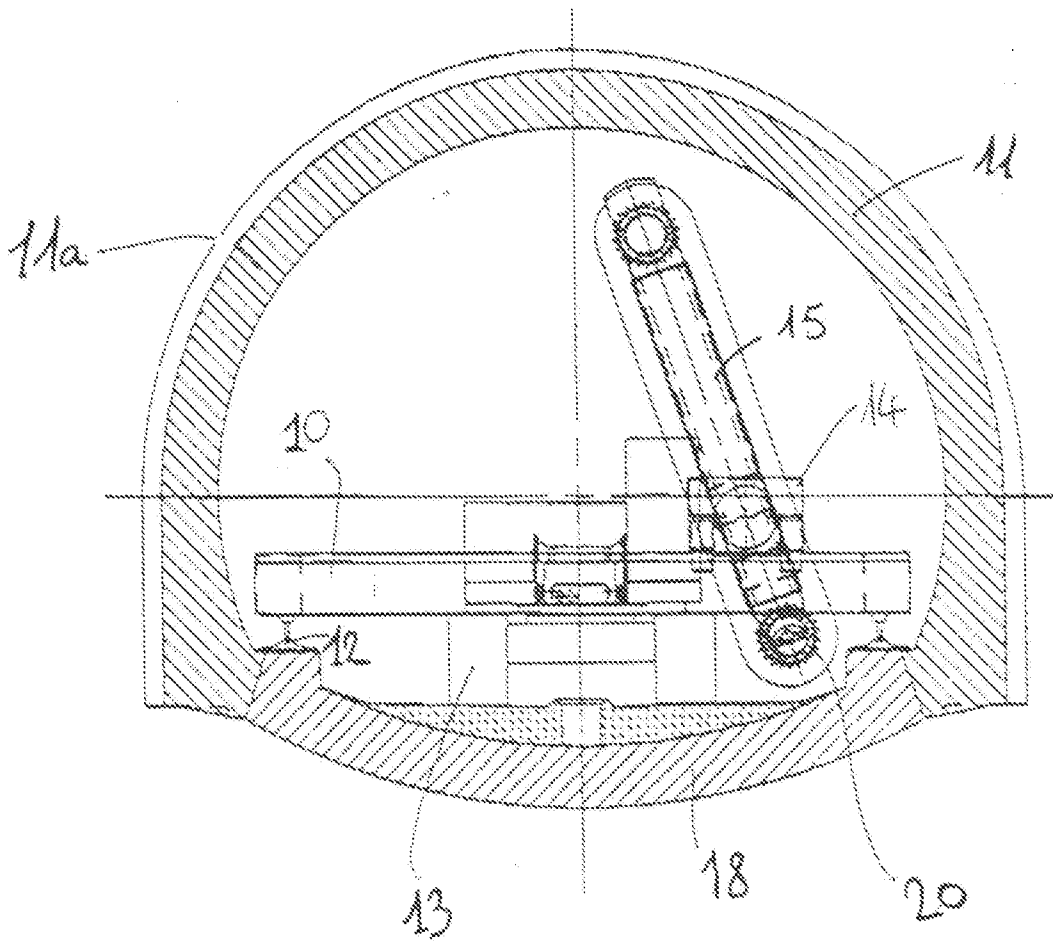


FIG. 1

p. inc. TREVI S.p.A.

MANDATARI NOMINATI:  
G. Zanardo - R. Coletti - G. Letti - R. Appoloni  
A. De Gregori - G. Di Ferricuccio - C. Fiorevanti  
M. Gluti - A. Zaffarini

(firma)

*[Handwritten signature]*

(per sé e per gli altri)

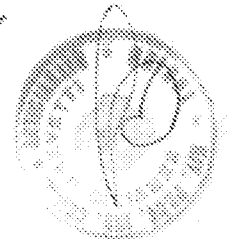


FIG 2

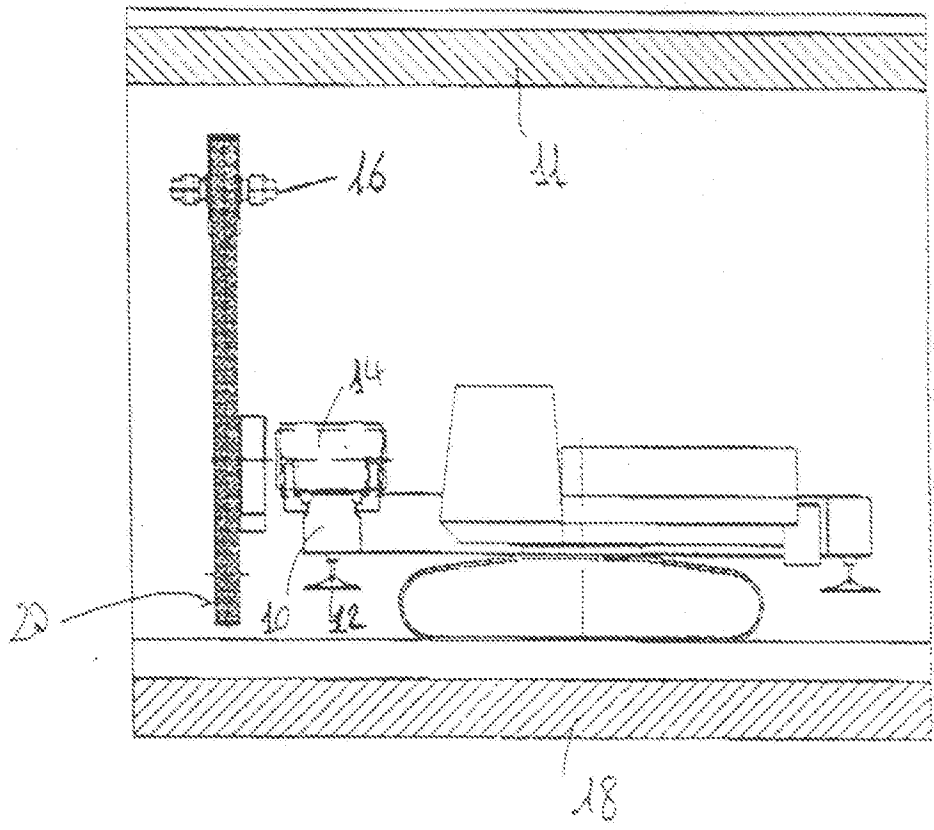
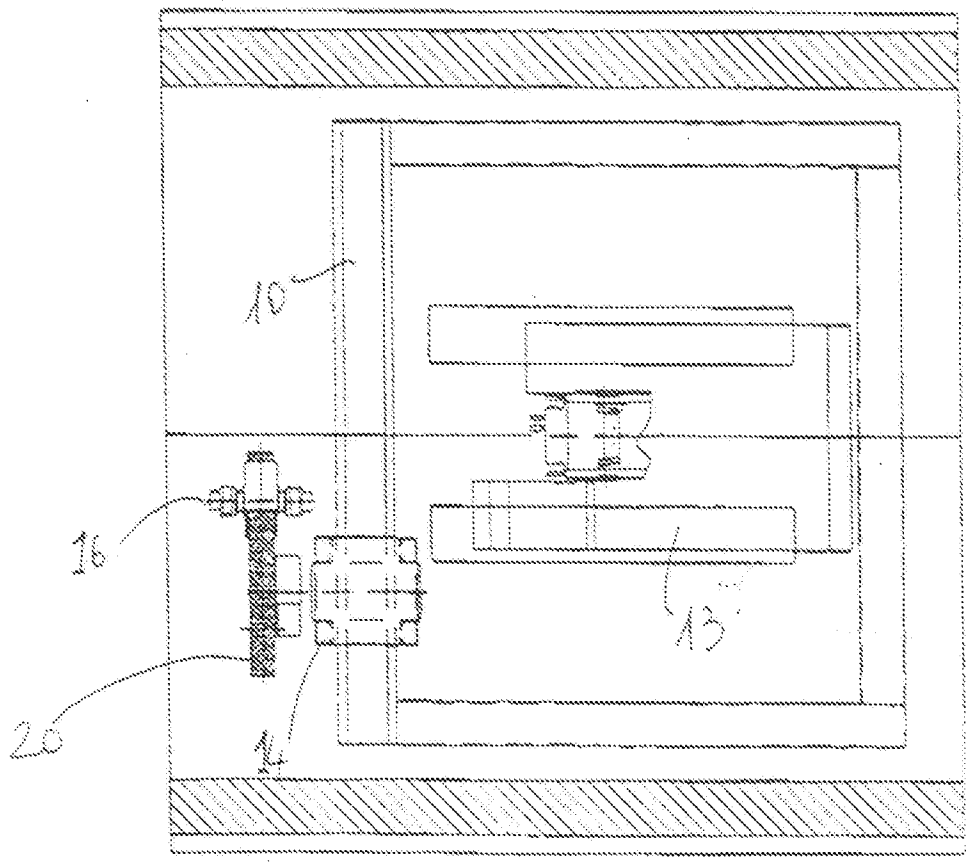


FIG. 3

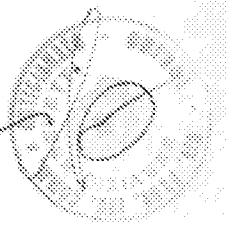


p. inc. TREVI S.p.A.

MANDATARI NOMINATI  
 G. Zanardo - R. Colanin - G. Lotti - R. Appoloni  
 A. De Gregori - G. Di Francesco - C. Fioravanti  
 M. Gulli - A. Zappalà

(firma)

*Traverini*  
 (per sé e per gli altri)



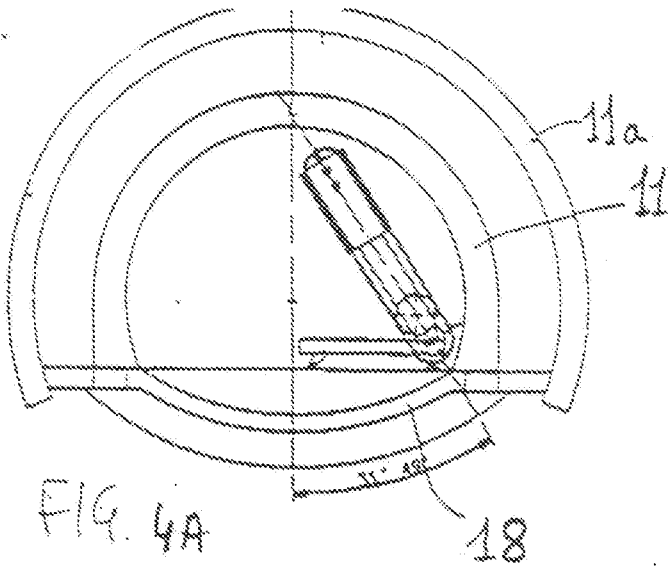


FIG. 4A

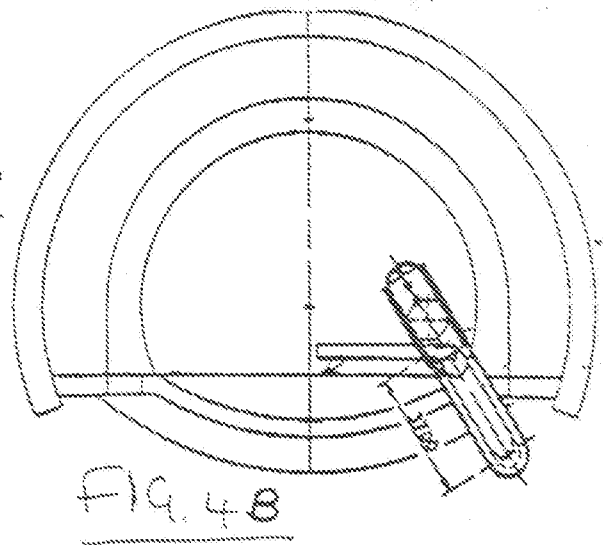


FIG. 4B

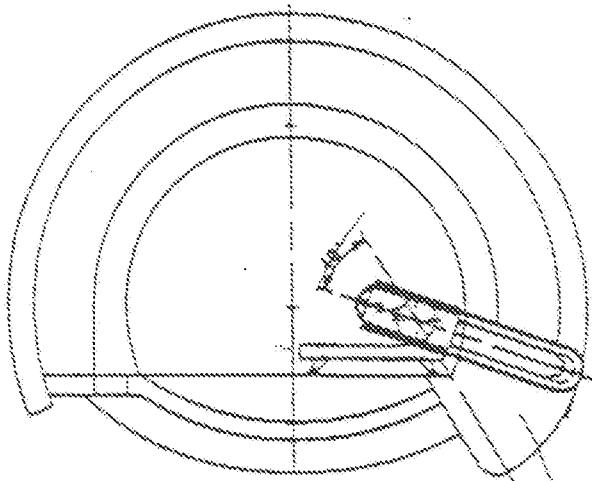


FIG. 4C

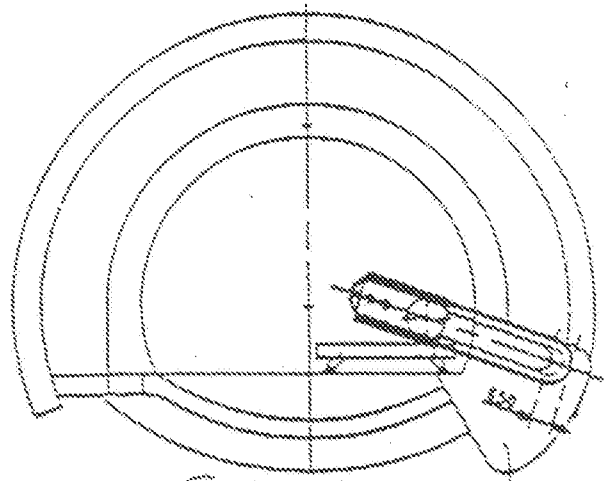


FIG. 4D

MANDATARI NOMINATI:  
 G. Zimardo - R. Colonna - G. Lolli - R. Appoloni  
 A. De Gregori - S. Francesco - G. Fioravanti  
 M. Giulii - A. ...

(firma)

*Mcaver*  
 (per sé e per gli altri)

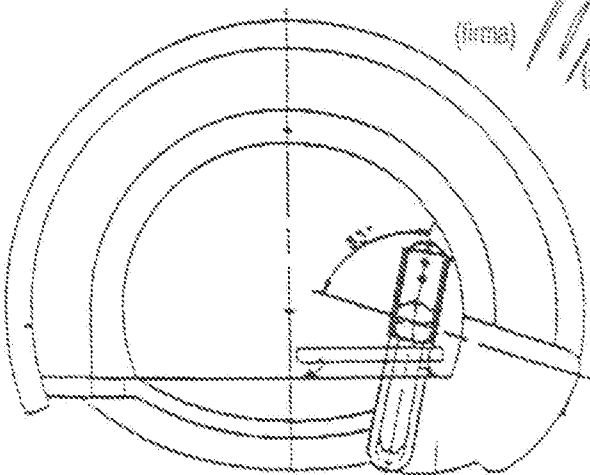


FIG. 4E

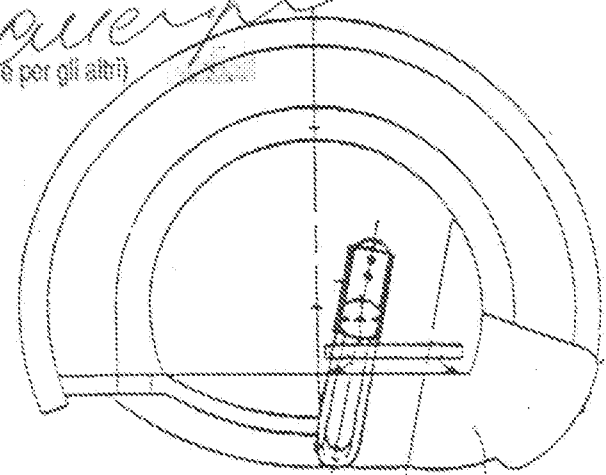
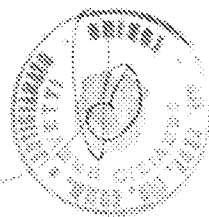
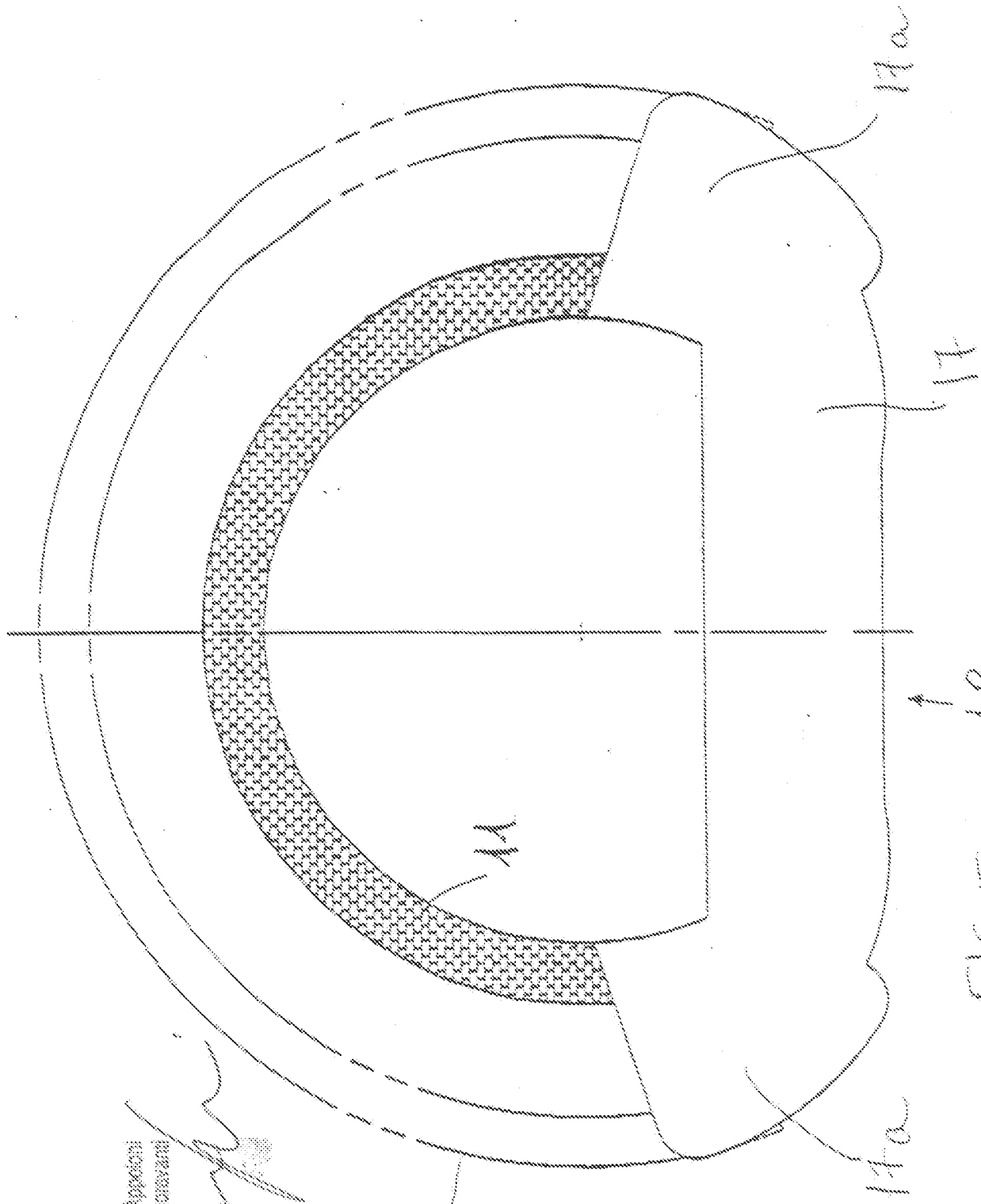


FIG. 4F



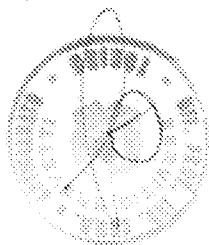
TO 952000852



MANDATARI NOMINATI.

G. Zanardo - R. C. V. S. - C. Lodi - R. Appicchi  
 A. De Gregis - M. Frassinio - C. Pizzorani  
 M. Gatti - *[Signature]*

*[Signature]*  
 (firma)  
 (per sé e per gli altri)



11a

17a

17a

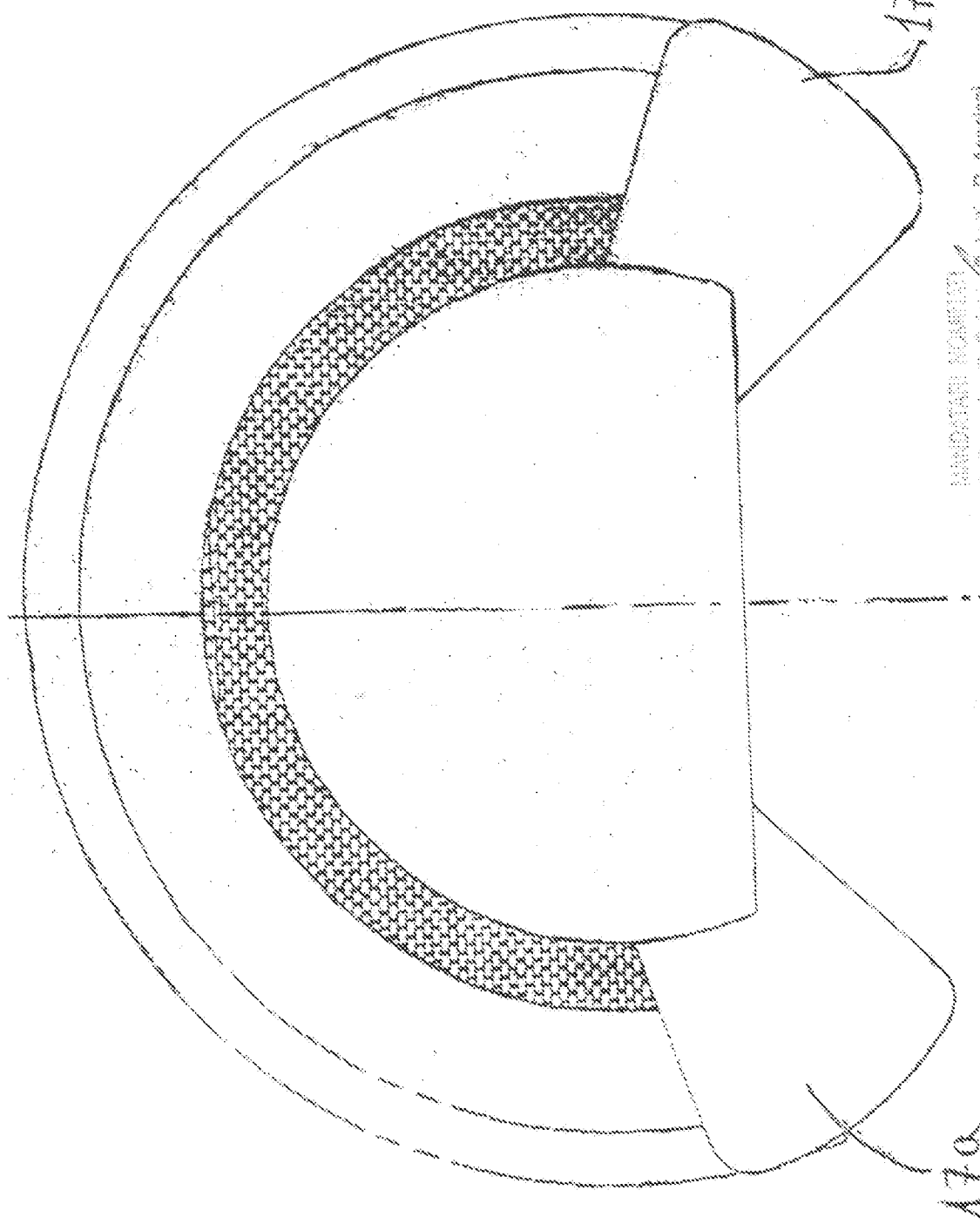
18

17

FIG 5

P. INC. TREVI S.P.A.

70 95A000652



INDUSTRIE TREVIGIANE  
 O. Zamboni - A. C. ... - R. Appoloni  
 A. De Gregori - ... - O. Fioravanti  
 M. Gull - ...  
 (firma)  
 (per sé e per gli altri)

FIG 6

p. inc. TREVI S.p.A.

