



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101994900371972
Data Deposito	06/06/1994
Data Pubblicazione	06/12/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	22	D		

Titolo

CRISTALLIZZATORE O SOTTOLINGOTTIERA A PARETI SOTTILI PER COLATA CONTINUA DI BRAMME SOTTILI E MEDIE



1 Classe Internazionale: *1.32D 41/126*
 2 Descrizione del trovato avente per titolo:
 3 "CRISTALLIZZATORE O SOTTOLINGOTTIERA A PARETI
 4 SOTTILI PER COLATA CONTINUA DI BRAMME SOTTILI E
 5 MEDIE"
 6 a nome DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE SpA A
 7 BUTTRIO (UD)

8 dep. il **- 6 GIU. 1994** al **UD 94 A 00 0094**
 9 * * * * *

10 CAMPO DI APPLICAZIONE

11 Forma oggetto del presente trovato un
 12 cristallizzatore, o sottolingottiera, a pareti
 13 sottili per colata continua di bramme sottili e
 14 medie come espresso nella rivendicazione principale.

15 Nel seguito della descrizione si parlerà
 16 preferenzialmente di bramme sottili ma intendendo
 17 che il cristallizzatore o la sottolingottiera di cui
 18 al presente trovato possono essere utilizzati anche
 19 per la colata continua di bramme medie.

20 Nella sua funzione di sottolingottiera, il
 21 cristallizzatore secondo il trovato viene disposto
 22 in prosecuzione di un cristallizzatore dello stesso
 23 tipo od anche di tipo diverso da quello di cui al
 24 trovato.

25 STATO DELLA TECNICA



1 Nel processo di colata continua sono ben noti i
2 problemi che riguardano il raffreddamento della
3 bramma sottile e media colata in continuo.

4 Detto raffreddamento deve risolvere il compromesso
5 di solidificare il più rapidamente possibile la
6 bramma colata senza che si creino tensioni nella
7 pelle in fase di formazione.

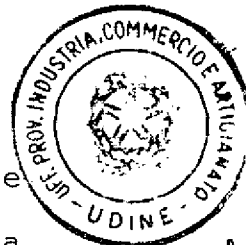
8 Dette tensioni vengono a determinare l'insorgere
9 di cricche e deformazioni sulla pelle solidificata
10 che incidono sul livello qualitativo del prodotto
11 finale.

12 In particolare, il raffreddamento primario
13 eseguito in corrispondenza del cristallizzatore è
14 particolarmente delicato ed importante in quanto il
15 cristallizzatore rappresenta la zona dove si
16 verifica il maggior scambio termico tra parete in
17 rame e metallo liquido.

18 Per migliorare l'efficienza ed il rendimento del
19 raffreddamento è vantaggioso ridurre al minimo lo
20 spessore della parete del cristallizzatore affinché
21 il fluido refrigerante sia portato il più possibile
22 in posizione ravvicinata al flusso di metallo
23 liquido.

24 Si è tuttavia verificato che già con spessori di
25 parete dell'ordine di 10-17 mm si vengono ad avere

- 6 GIU. 1994



1 grandi deformazioni della parete stessa dovute
2 all'intenso scambio termico, in particolare nella
3 sezione di imbocco del cristallizzatore.

4 Dette deformazioni della parete possono
5 determinare disuniformità ed incostanza dell'azione
6 di raffreddamento, ciò portando ad una riduzione
7 dell'efficienza e del rendimento del raffreddamento
8 stesso.

9 Inoltre, detta deformazione può comportare
10 problemi ed inconvenienti nella colata, usura e
11 consumo prematuro del cristallizzatore, necessità di
12 manutenzione ed interventi frequenti ed altri
13 problemi ancora.

14 Per ovviare al problema della deformazione della
15 parete del cristallizzatore, nella tecnica nota è
16 consuetudine utilizzare mezzi di compensazione e
17 regolazione costituiti, ad esempio, da un sistema a
18 tiranti regolabili.

19 Detti sistemi comportano un aggiunta di peso nella
20 lingottiera, presentano spesso difficoltà di
21 regolazione e possono non essere sufficienti a
22 compensare gli elevati sforzi di deformazione che si
23 verificano in particolare nella parte superiore del
24 cristallizzatore.

25 Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota

Il mandatario
BIOVA SCOPPIO
Biova
S.p.A. S.p.A. S.p.A.
P.le Cavallotti, 6, 2 - 33100 UDINE

- 6 GIU. 1994



1 struttura scatolare definita da una parete esterna e
2 da una parete interna.

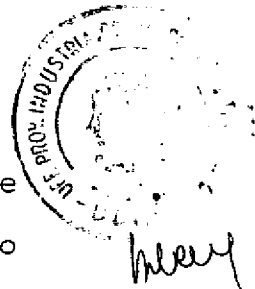
3 Dette pareti, interna ed esterna, definiscono tra
4 loro la camera di circolazione del fluido
5 refrigerante in pressione.

6 La parete interna, ossia la parete affacciata alla
7 bramma in transito presenta, secondo il trovato, uno
8 spessore estremamente ridotto, dell'ordine di 5+15
9 mm, vantaggiosamente di circa 6+8 mm.

10 Secondo il trovato, la naturale tendenza alla
11 deformazione di detta parete interna, stando le
12 elevatissime temperature in gioco ed il ridotto
13 spessore, viene controbilanciata dalla pressione del
14 fluido refrigerante circolante all'interno della
15 camera di circolazione fluido.

16 La pressione del fluido refrigerante contro la
17 parete interna determina una spinta elastica,
18 controbilancia le tensioni derivanti dalla
19 deformazione per surriscaldamento e mantiene detta
20 parete di fatto aderente alla pelle in
21 solidificazione della bramma.

22 Detto bilanciamento è eseguito senza che insorgano
23 tensioni, sforzi puntuali o concentrati che possono
24 deteriorare la planarità della parete del
25 cristallizzatore.



1 Ciò determina un miglioramento della costanza e
2 dell'uniformità dello scambio termico fra fluido
3 refrigerante in pressione e bramma, nonché migliora
4 le condizioni di lavoro del cristallizzatore.

5 Secondo il trovato, almeno il lato della parete
6 esterna rivolto verso la camera di circolazione
7 fluido refrigerante in pressione è sagomato e
8 conformato in modo voluto allo scopo di rompere il
9 filetto fluido, forzando e rendendo vorticoso il
10 moto del fluido refrigerante, migliorando così lo
11 scambio termico.

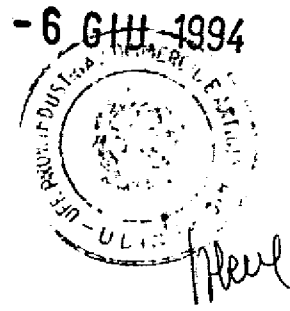
12 Secondo una variante, sul lato della parete
13 interna rivolto verso la camera di circolazione
14 fluido refrigerante vengono ricavate una pluralità
15 di cave od altri elementi perturbatori distruttori
16 dello strato limite di superficie, ciò determinando
17 un'ulteriore accentuazione dello scambio termico.

18 Gli elementi costituenti il cristallizzatore
19 secondo il trovato sono vantaggiosamente associati a
20 mezzi elastici idonei a mantenere in continuo il
21 contatto della parete del cristallizzatore con la
22 bramma in transito.

23 ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

24 Le figure allegate sono fornite a titolo
25 esemplificativo non limitativo ed illustrano alcune

Il mandatario
P. Le Cavedalis, 4/2 - 00100 ROMA



- 1 soluzioni preferenziali del trovato.
- 2 Nelle tavole abbiamo che:
- 3 - la fig. 1 illustra con una vista schematica un
 - 4 cristallizzatore, o sottolingottiera,
 - 5 per colata continua secondo il trovato;
 - 6 - la fig. 2 illustra la sezione secondo A-A di fig.
 - 7 1;
 - 8 - la fig. 3 illustra in scala ingrandita una sezione
 - 9 longitudinale della parete del
 - 10 cristallizzatore, o sottolingottiera,
 - 11 secondo il trovato;
 - 12 - la fig. 4 illustra una variante del
 - 13 cristallizzatore di fig. 1 con camera di
 - 14 colata;
 - 15 - la fig. 5 illustra la sezione secondo B-B di fig.
 - 16 4;
 - 17 - la fig. 6 illustra una variante di fig. 4;
 - 18 - la fig. 7 illustra un'altra variante di fig. 4;
 - 19 - la fig. 8 illustra parzialmente la vista secondo
 - 20 D-D di fig. 3;
 - 21 - la fig. 9 illustra parzialmente una variante di
 - 22 fig. 3;
 - 23 - la fig. 10 illustra la vista secondo E-E di fig.
 - 24 9;
 - 25 - la fig. 11 illustra la sezione secondo C-C di fig.

- 6 GIU 1994



1 10.

2 DESCRIZIONE DEI DISEGNI

3 Il cristallizzatore o sottolingottiera 10 secondo
4 il trovato comprende pareti lunghe 10a e pareti
5 strette 10b definenti una sezione di transito di
6 dimensioni coniugate alla sezione voluta della
7 bramma 22.

8 Le pareti strette 10b sono mobili lateralmente per
9 definire larghezze variabili della bramma 22 colata.

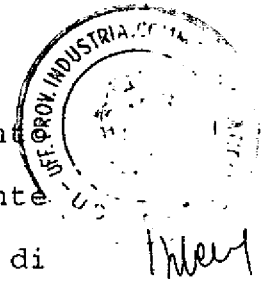
10 Per tale scopo, dette pareti strette 10b sono
11 associate a mezzi di regolazione 12, nel caso di
12 specie a vite.

13 Dette pareti strette 10b presentano inoltre un
14 andamento almeno leggermente convergente (vedi fig.
15 1) andando verso il fondo del cristallizzatore 10
16 allo scopo di compensare il ritiro della bramma 22
17 durante la sua solidificazione.

18 Almeno le pareti lunghe 10a sono associate a mezzi
19 di oscillazione longitudinale (non illustrati) per
20 favorire la discesa del metallo liquido.

21 Nel caso illustrato nelle figg. 1 e 2, il
22 cristallizzatore 10 presenta una sezione di imbocco
23 di larghezza tale da permettere l'introduzione dello
24 scaricatore 13 la cui bocca di uscita viene posta al
25 di sotto del menisco di metallo liquido.

- 6 GIU. 1994



1 Detto cristallizzatore 10 presenta pertanto
2 sezioni di ingresso e di uscita sostanzialmente
3 rettangolari e coordinate alla dimensione voluta di
4 sezione della bramma 22.

5 Secondo la variante illustrata nelle figg. 4 e 5,
6 il cristallizzatore 10, nel suo utilizzo specifico
7 come cristallizzatore, presenta una camera di colata
8 11 che si estende sostanzialmente per tutta la sua
9 altezza, mantenendo in corrispondenza dell'ultimo
10 tratto e della sezione di uscita una bombatura
11 centrale con lati sostanzialmente paralleli.

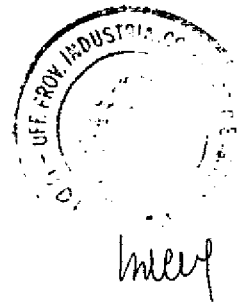
12 Nel suo utilizzo come sottolingottiera, detta
13 bombatura centrale si estende in modo costante per
14 tutta l'altezza della sottolingottiera a definire
15 una sezione di transito coniugata alla sezione di
16 uscita della bramma 22 dal cristallizzatore 10 (fig.
17 5).

18 Le figg. 6 e 7 illustrano altre due soluzioni per
19 la realizzazione della camera di colata.

20 Nella fig. 6, la camera di colata 111 si estende
21 sostanzialmente per metà dell'altezza del
22 cristallizzatore 10 e presenta un andamento
23 sostanzialmente a tronco di cono rovesciato.

24 Nella fig. 7, la camera di colata 211 si estende
25 in modo analogo sostanzialmente per metà

- 6 GIU. 1994



1 cristallizzatore e presenta un andamento
2 sostanzialmente rettangolare.

3 Il presente trovato può peraltro essere applicato
4 anche a cristallizzatori 10 con camera di colata 11
5 passante a sezione costante o anche con altre forme.

6 Nel cristallizzatore 10 si ha la formazione nella
7 bramma 22 di un primo spessore 14 di pelle
8 solidificata mentre il cuore 15 della bramma colata
9 rimane sostanzialmente liquido.

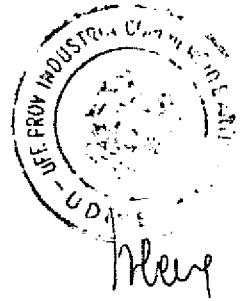
10 Secondo il trovato, ogni parete lunga 10a del
11 cristallizzatore 10 è configurata in una pluralità
12 di pannelli 110 affiancati e disposti secondo l'asse
13 di colata della bramma 22, nel caso di specie
14 sostanzialmente verticale.

15 Ognuno di detti pannelli affiancati 110 presenta
16 una struttura scatolare comprendente una prima
17 parete esterna 16 ed una seconda parete interna 17
18 definenti tra loro una camera 18 di circolazione
19 fluido refrigerante in pressione in controcorrente
20 rispetto alla direzione di colata.

21 La parete interna 17 è affacciata alla bramma 22
22 in transito e presenta uno spessore molto ridotto,
23 dell'ordine di 5+15 mm, vantaggiosamente di circa
24 6+8 mm.

25 Secondo il trovato, la naturale tendenza alla

- 6 GIU. 1994



1 deformazione del metallo costituente la detta parete
2 interna 17, dovuta all'elevatissimo scambio termico
3 con la bramma 22 in transito ed accentuata dal
4 ridotto spessore della parete 17 stessa, viene
5 compensata agendo sulla pressione del fluido
6 refrigerante circolante all'interno della camera 18.

7 Detta pressione agisce contro detta parete interna
8 17 determinando una spinta elastica nella direzione
9 della bramma 22, controbilanciando le spinte
10 derivanti dalla deformazione e mantenendo di fatto
11 la parete 17 in condizioni di aderenza con la pelle
12 solidificata 14 della bramma 22.

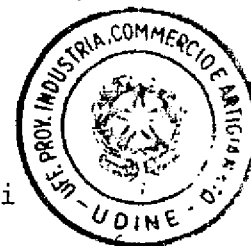
13 Ciò permette anche di mantenere costante ed
14 uniforme lo scambio termico fra fluido refrigerante
15 e bramma 22, detto scambio termico assumendo valori
16 molto elevati stando lo spessore estremamente
17 ridotto della parete interna 17.

18 Secondo il trovato, i lati della parete esterna 16
19 e di quella interna 17 affacciati alla camera 18 di
20 circolazione fluido refrigerante sono conformati in
21 modo voluto allo scopo di rompere il filetto fluido,
22 rendendo forzato e turbolento il cammino del fluido
23 refrigerante e più efficace lo scambio termico.

24 Nel caso di specie, illustrato nelle figg. 3 e 9,
25 sul detto lato della parete esterna 16 vengono

Il mandatario
BITINA 100.000
S.p.A. S.p.A.
P.le Cavallotti, 1 - 20121 - MILANO

1994



1 ricavati, in modo consecutivo, una pluralità di
2 restringimenti progressivi di sezione 23 seguiti da
3 allargamenti 24 che determinano sul fluido
4 refrigerante una sorta di effetto venturi che crea
5 turbolenza e vorticosità nel moto ed aumenta
6 l'efficacia del raffreddamento.

7 Ancora, sul detto lato della parete interna 17
8 vengono ricavate una pluralità di cave 25 che
9 servono per rompere lo strato limite superficiale
10 che il fluido refrigerante crea sulla parete
11 stessa.

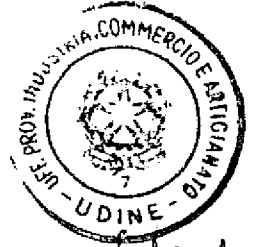
12 Dette cave 25 possono avere andamento
13 sostanzialmente verticale 25a (figg. 9, 10 e 11) ed
14 essere definite da risalti superficiali 26 ricavati
15 longitudinalmente alla parete interna stessa 17.

16 Secondo ulteriori varianti realizzative, dette
17 cave 25 possono avere andamento orizzontale o
18 sostanzialmente orizzontale 25b, ovvero ancora
19 andamento inclinato 25c (fig. 8).

20 Ogni parete lunga 10a del cristallizzatore 10
21 presenta mezzi elastici 19, schematicamente
22 illustrati per semplicità soltanto in fig. 2 e
23 soltanto su un lato del cristallizzatore 10,
24 associati ad una struttura fissa di supporto 20.

25 Detti mezzi elastici 19 sono idonei a mantenere in

Il mandatario
BRUNA PIZZICO
S.p.A. S.p.A.
P.le Cavour



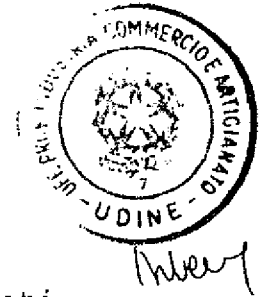
1 continuo la parete del cristallizzatore 10 in
2 contatto con la bramma 22 in transito e ad
3 esercitare una voluta pressione sulla bramma 22
4 stessa.

Il mandatario

ENRICA POCECCO

Enrica Pocecco
S.p.A. s.r.l.

P.le Cavallotti, 4/2 - 33100 UDINE



1 RIVENDICAZIONI

2 1 - Cristallizzatore o sottolingottiera a pareti
3 sottili per colata continua di bramme sottili e
4 medie, cooperante con un eventuale scaricatore (13)
5 idoneo a scaricare il metallo fuso in una camera di
6 colata (11) di qualsiasi forma, detto
7 cristallizzatore o sottolingottiera (10) presentando
8 pareti strette (10b) mobili lateralmente e pareti
9 lunghe (10a), **caratterizzato dal fatto che** ogni
10 parete lunga (10a) è costituita in più elementi
11 (110) autonomi, configurati in forma di pannelli
12 affiancati paralleli all'asse di colata della bramma
13 (22), a definire la sezione chiusa di transito della
14 bramma (22), ogni elemento (110) comprendendo almeno
15 una parete esterna (16) ed una parete interna (17)
16 definenti una camera chiusa (18) di circolazione
17 fluido refrigerante in pressione, la parete interna
18 (17) presentando uno spessore dell'ordine di 5+15
19 mm, la pressione del fluido refrigerante essendo
20 definita dalle spinte e deformazioni della parete
21 interna (17) derivanti dal surriscaldamento.

22 2 - Cristallizzatore o sottolingottiera come alla
23 rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che**
24 la parete interna (17) presenta uno spessore
25 dell'ordine di 5+6 mm.

Il mandatarario
S.M.A. S.P.A. S.R.L.
S.M.A. S.P.A. S.R.L.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE



1 3 - Cristallizzatore o sottolingottiera come alla
2 rivendicazione 1 o 2, **caratterizzato dal fatto**
3 **che** il lato a contatto con il fluido refrigerante
4 della parete interna (17), rivolto verso la camera
5 (18) di circolazione fluido, presenta mezzi (25, 26)
6 idonei a rompere il filetto fluido ed a rendere
7 perturbato e vorticoso il moto del fluido
8 refrigerante.

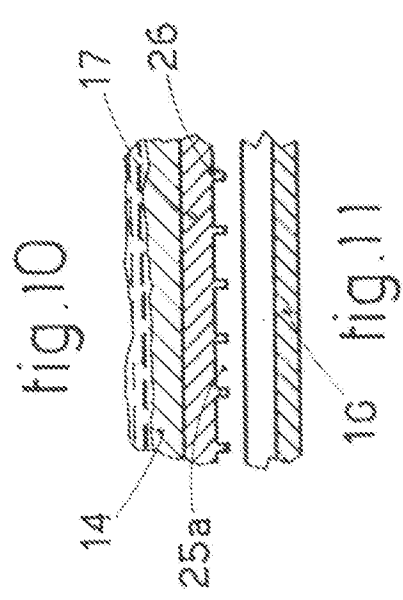
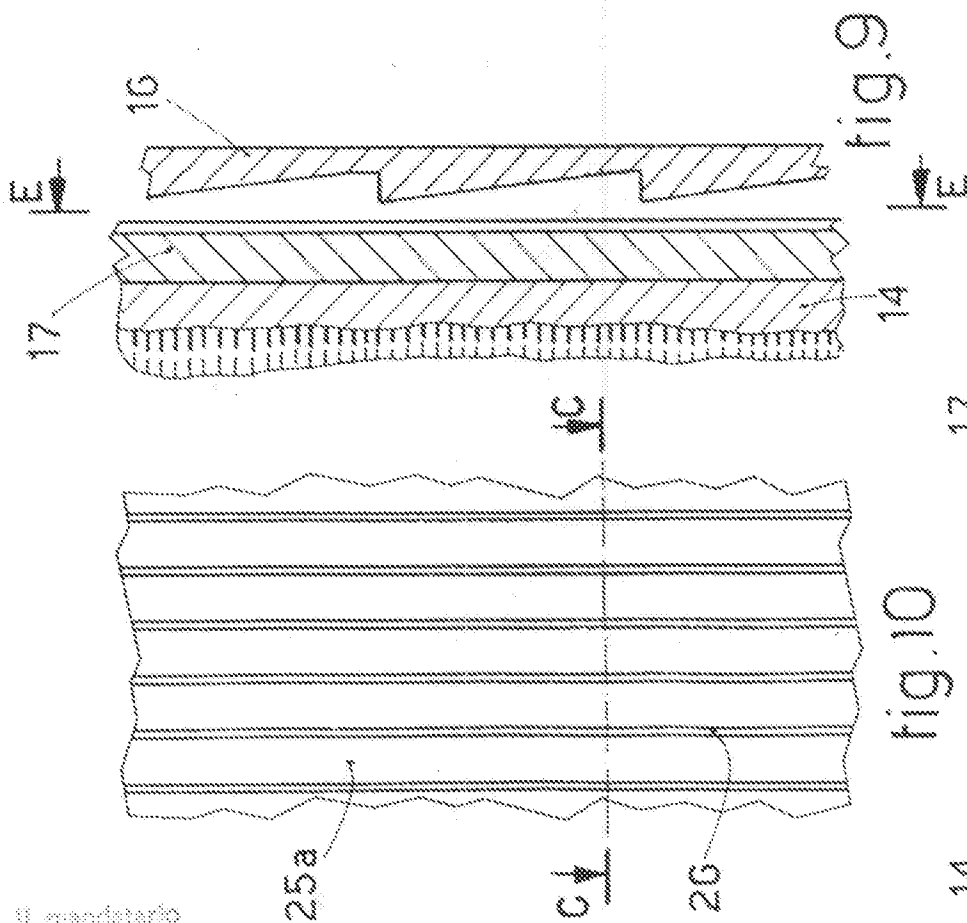
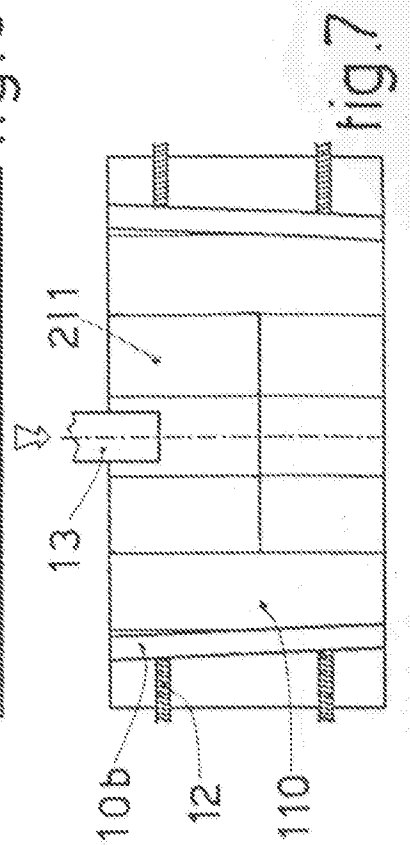
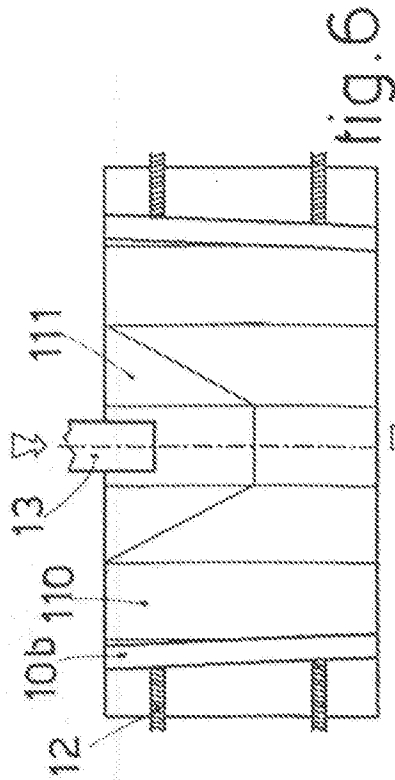
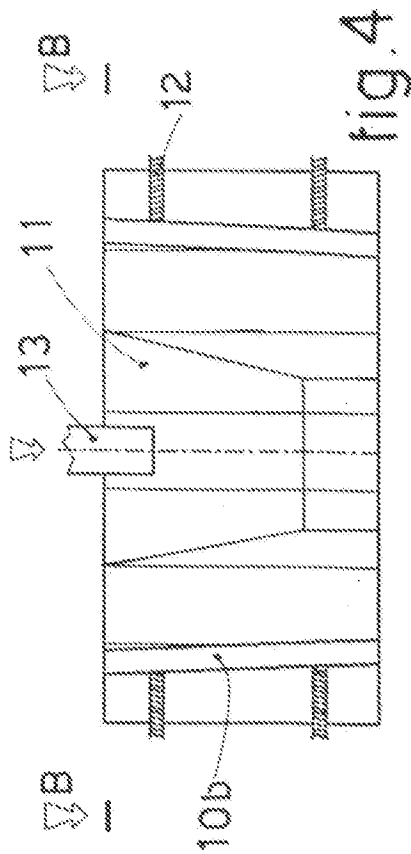
9 4 - Cristallizzatore o sottolingottiera come ad una
10 o l'altra delle rivendicazioni precedenti,
11 **caratterizzato dal fatto che** il lato a contatto
12 con il fluido refrigerante della parete esterna (16)
13 rivolto verso la camera (18) di circolazione fluido
14 presenta una pluralità di riduzioni progressive di
15 sezione transito perturbanti il moto del fluido
16 refrigerante.

17 5 - Cristallizzatore o sottolingottiera come ad una
18 o l'altra delle rivendicazioni precedenti,
19 **caratterizzato dal fatto che** ogni elemento (110)
20 è associato a mezzi autonomi di posizionamento a
21 pressione elastica (19) verso la bramma (22).

22 p. DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE SpA
23 Udine, 3 Giugno 1994
24 sl/ps

Il mandatario
BRUNO ROSSO
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

UD 94 A 00 0094



UD 94 A 00 009 4

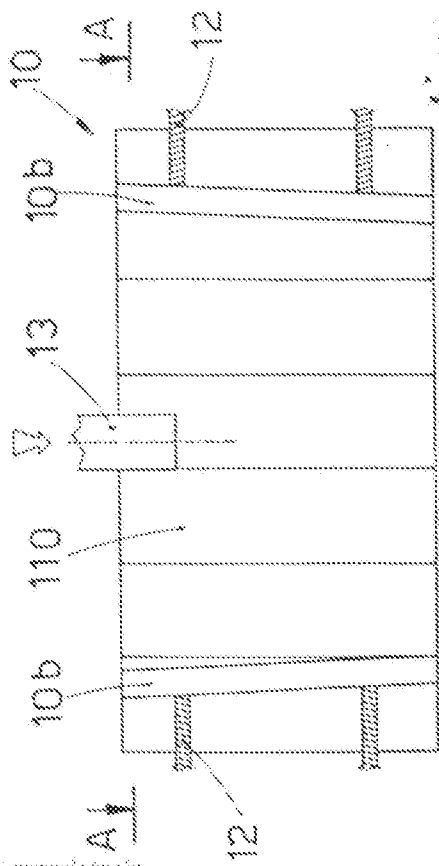


fig. 1

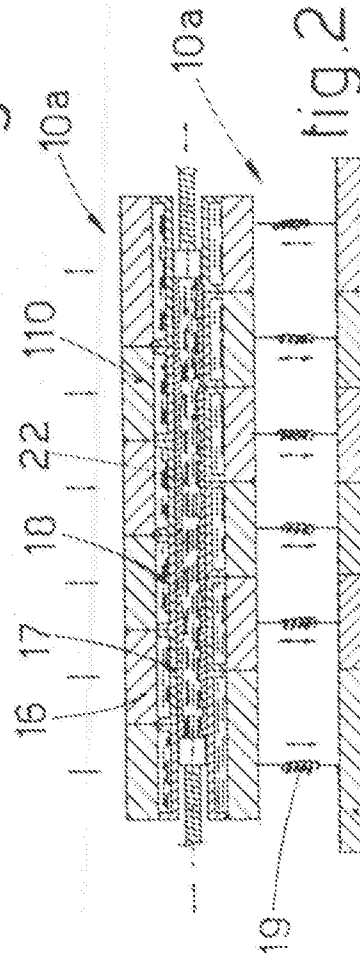


fig. 2

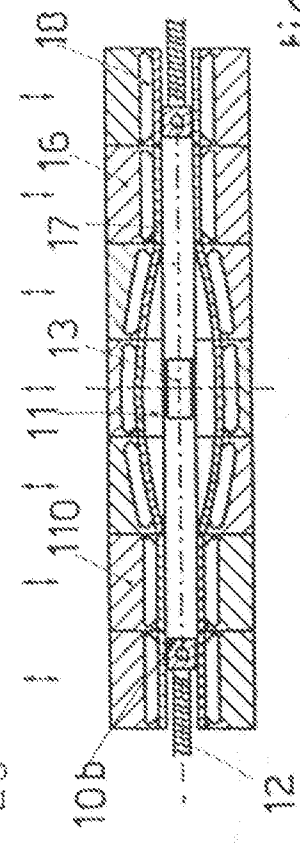


fig. 5

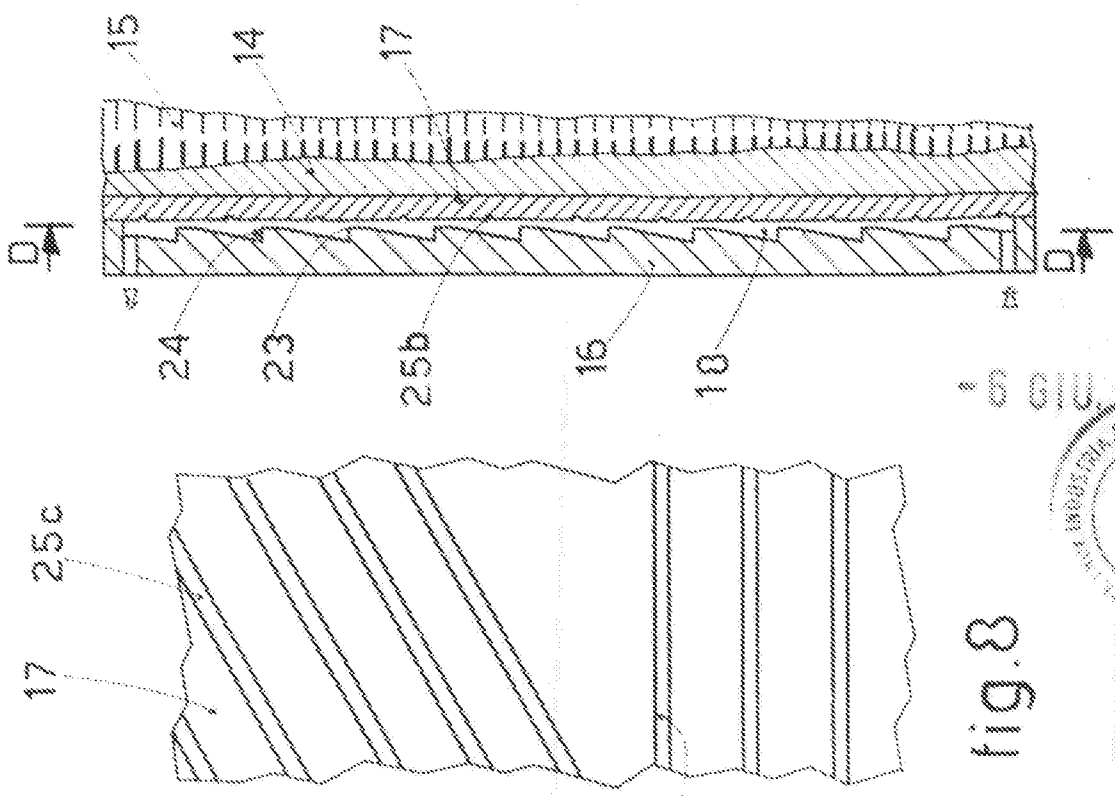


fig. 3

fig. 8

