



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101995900470040</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>09/10/1995</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>09/04/1997</b>

<b>Priorità</b>	A 1917/94
<b>Nazione Priorità</b>	AT
<b>Data Deposito Priorità</b>	

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	22	D		

Titolo

CONCHIGLIA PER COLATA CONTINUA.

Descrizione dell'Invenzione Industriale avente per

3042.02/IT/BI

titolo: "Conchiglia per colata continua"

a nome Voest-Alpine Industrieanlagenbau GmbH, di  
nazionalità austriaca, con sede a Turmstrasse 44,  
A-4020 Linz, Austria

DEPOSITATA IL - 9 OTT. 1995

AL N.

TO 95A000807

#### DESCRIZIONE

L'invenzione concerne una conchiglia per colata continua per colare una barra, in particolare una conchiglia per la colata rapida di billette, con pareti laterali che racchiudono una cavità passante della conchiglia, e concerne pure un procedimento per il funzionamento di tale conchiglia per colata continua.

L'impostazione della conicità delle pareti laterali di una conchiglia per colata continua è di grande importanza nella colata continua, poiché questo fattore influenza in misura rilevante la convezione termica spontanea dalla barra alla conchiglia per colata continua. Se la conicità è troppo ridotta, ne consegue che, poco dopo l'avvenuto contatto della superficie esterna della barra con le pareti laterali della conchiglia per colata continua, la superficie esterna della barra si distacca da queste ultime e viene quindi a

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

*Olimpia Vergnano*

crearsi uno spazio vuoto tra la superficie esterna della barra e le pareti laterali della conchiglia per colata continua. Ciò riduce la convezione termica spontanea, per cui ha luogo un raffreddamento non uniforme della barra. Un grave rischio è costituito dalla possibilità che la superficie esterna della barra fonda nuovamente, dal che può derivare una riduzione determinante dello spessore della superficie esterna già formata della barra e quindi il pericolo di fessurazioni.

E' dunque importante un contatto tra la superficie esterna della barra e le pareti laterali, particolarmente per la colata continua rapida, vale a dire con velocità di colata superiori a 3 m/min. Un parametro essenziale di questo contatto è la pressione di appoggio tra la superficie esterna della barra e le pareti laterali della conchiglia per colata continua. Questa pressione di appoggio può essere fortemente influenzata dalla conicità delle pareti laterali.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Per ottimizzare questa pressione di appoggio è già noto dal documento CH-A-676.211 il fatto di dotare una conchiglia per colata continua di un imbocco di colata chiuso su tutti i lati e di una parte successiva di postraffreddamento, detta parte

di postraffreddamento essendo costituita da piastre mobili che possono essere regolate elasticamente contro la barra in senso trasversale rispetto alla direzione di andamento della barra. Questa conchiglia nota per colata continua presenta per i due terzi della sua altezza delle pareti laterali che si possono spostare a partire dall'estremità del lato di uscita, cioè che sono regolabili contro la superficie esterna della barra. In tal modo è sì possibile aumentare la sottrazione di calore e quindi ottenere una maggiore velocità di colata, tuttavia la parte di postraffreddamento ha una struttura complessa e presenta inoltre una giunzione trasversale in corrispondenza delle pareti laterali regolabili contro la superficie esterna della barra, allo scopo di ottenere una maggiore mobilità delle medesime. La lunghezza di questa parte di postraffreddamento fa inoltre sì che la conchiglia abbia una lunghezza piuttosto considerevole (altezza d'ingombro).

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

L'invenzione si prefigge lo scopo di evitare tali inconvenienti e difficoltà e si propone di realizzare una conchiglia per colata continua che consenta una sottrazione ottimale del calore e quindi una velocità di colata di gran lunga

superiore rispetto allo stato della tecnica. In particolare la conchiglia per colata continua deve avere una struttura semplice, vale a dire essa deve rendere possibile un buon contatto tra le sue pareti laterali e la superficie esterna della barra riducendo al minimo i movimenti delle sue parti. Inoltre la conchiglia per colata continua deve presentare un'altezza di ingombro ridotta ed il suo peso deve essere soltanto di poco superiore rispetto alle tradizionali conchiglie tubolari. Un'ulteriore requisito della conchiglia per colata continua conforme all'invenzione è quello di non avere costi d'investimento molto più elevati rispetto alle tradizionali conchiglie per colata continua.

Questo scopo viene raggiunto conformemente alla presente invenzione grazie alla combinazione delle seguenti caratteristiche:

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

- almeno due pareti laterali opposte tra loro sono fissate rigidamente l'una rispetto all'altra attorno ad un tratto di imbocco di colata della cavità della conchiglia e
- presentano una conicità decrescente nella direzione di passaggio della barra e
- presentano pure, in un tratto di uscita della

cavit  della conchiglia situato a valle del tratto di imbocco di colata, nella direzione di passaggio della barra, porzioni di parete laterale che sono mobili rispetto alla barra e mediante dispositivi pressori possono essere spinte contro la barra,

- e che nella loro disposizione hanno una conicit  inferiore alla conicit  minima di dette pareti laterali del tratto di imbocco di colata della cavit  della conchiglia.

Una forma di realizzazione particolarmente semplice sotto il profilo costruttivo e dotata di un'elevata sicurezza di funzionamento   caratterizzata dal fatto che le pareti laterali del tratto di imbocco di colata della cavit  della conchiglia sono realizzate ciascuna in un sol pezzo con le porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavit  della conchiglia.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Per colare barre con formato di billette o blumi,   vantaggioso che tutte le pareti laterali del tratto di imbocco di colata siano realizzate tra loro unite in un sol pezzo sul tipo di una conchiglia tubolare. La conchiglia per colata continua conforme all'invenzione pu  tuttavia essere utilizzata anche per colare barre con

sezione a bramma, nel qual caso i lati stretti di una conchiglia per colata continua realizzata sotto forma di conchiglia a piastre sono dotati di conicità diverse e, nel tratto di uscita della conchiglia per colata continua, presentano porzioni di parete laterale regolabili contro la barra, essendo che preferibilmente - come avviene anche nel caso di una conchiglia per la colata continua di billette - ciascuna parete laterale stretta è provvista di un'unica porzione di parete laterale che si estende per tutta la larghezza della rispettiva parete laterale.

La forma ideale delle pareti laterali che delimitano il tratto di imbocco di colata consisterebbe in un andamento parabolico delle stesse (in vista laterale), e dunque in una variazione continua senza sbalzi della conicità. Ad un andamento parabolico delle pareti laterali si oppongono però delle difficoltà tecniche, in particolare i costi di fabbricazione di pareti laterali di questo tipo.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Una conchiglia per colata continua di fabbricazione molto più conveniente presenta una variazione continua della conicità delle pareti laterali del tratto di imbocco di colata,

variazione che consente di ottenere gli stessi vantaggi di un andamento parabolico delle pareti laterali.

Conchiglie per colata continua con conicità diverse per la lunghezza delle pareti laterali sono note ad esempio dal DE-A-28 14 600 e dal DE-A-34 27 756. Queste conchiglie note per colata continua presentano però per tutta la loro altezza una conicità invariata, essendo previste variazioni di conicità esclusivamente nella zona superiore delle conchiglie per colata continua, così da tenere conto di acciai diversi, quindi di acciai con diverse composizioni chimiche.

Conchiglie per colata continua a cono fisso quali sono note dai succitati documenti, per ragioni di usura non conservano a lungo la loro geometria, e dopo tempi di esercizio relativamente brevi sulle superfici esterne delle barre vengono a formarsi zone pronunciate di indebolimento con conseguente pericolo di fessurazioni. Ciò si può evitare soltanto riducendo drasticamente la velocità di colata. Le conchiglie per colata continua di questo tipo, pertanto, sono adatte soltanto a velocità di colata consuete.

Conformemente all'invenzione è vantaggioso che

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

la conicità delle pareti laterali nel tratto di imbocco di colata della cavità della conchiglia sia realizzata ogni volta in due stadi, laddove al primo stadio la conicità è compresa tra 1,1 e 1,4% per metro di lunghezza della conchiglia, preferibilmente è pari a circa 1,25% per metro di lunghezza della conchiglia, e la conicità del secondo stadio è compresa tra 0,7 e 0,9% per metro di lunghezza della conchiglia, preferibilmente è pari a circa 0,8% per metro di lunghezza della conchiglia. E' conveniente che la conicità delle porzioni di parete laterale mobili, regolabili contro la barra, sia compresa tra 0,5 e 0,85% per metro di lunghezza della conchiglia, e preferibilmente sia pari a circa 0,75% per metro di lunghezza della conchiglia.

E' vantaggioso che il tratto di imbocco di colata formato dalle pareti laterali fissate rigidamente tra loro si estenda per una lunghezza compresa tra 45 e 65%, preferibilmente per circa il 55% della lunghezza della conchiglia (misurata nella direzione di passaggio della barra).

Una forma di realizzazione preferita della conchiglia per colata continua è caratterizzata dal fatto che il dispositivo pressore è realizzato come

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

elemento di regolazione per lo spostamento delle porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia, preferibilmente come cilindro a fluido in pressione, che ogni volta si impegna nella zona inferiore di estremità di una porzione di parete laterale.

Opportunamente ciascuna delle porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia è provvista sul lato esterno di pareti di supporto, che racchiudono tra sè e le porzioni di parete laterale un'intercapedine nella quale scorre un refrigerante. Al posto dell'intercapedine può essere previsto un raffreddamento a spruzzo, nel qual caso le porzioni di parete laterale sul lato esterno sono dotate di nervature di rinforzo e simili.

Una conchiglia per colata continua dalla struttura semplice e quindi realizzabile a costi contenuti è caratterizzata dal fatto che le pareti laterali nel tratto di imbocco di colata della cavità della conchiglia sono provviste di pareti di supporto indipendenti dalle porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia per formare un'intercapedine nella quale scorre un refrigerante, laddove però le pareti

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

lateralì si estendono in un sol pezzo per tutta la lunghezza della conchiglia.

Vantaggiosamente le porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia sono provviste di un dispositivo di misurazione della temperatura, detto dispositivo di misurazione della temperatura essendo opportunamente collegato, mediante un'unità di registrazione o regolazione, ai dispositivi pressori delle porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia.

La conchiglia per colata continua conforme all'invenzione viene vantaggiosamente azionata regolando, durante la colata continua, le porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia su un valore fisso di conicità.

E' particolarmente vantaggioso che la temperatura delle porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia venga controllata continuamente mediante un dispositivo di misurazione della temperatura e che la regolazione della conicità di queste porzioni di parete laterale venga effettuata in funzione del valore di temperatura misurato, per cui è possibile

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

tener conto anche di mutamenti nelle condizioni di esercizio.

In questo caso è opportuno che, in presenza di un abbassamento della temperatura delle porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia venga regolata nuovamente una conicità maggiore per queste porzioni di parete laterale.

Un'ulteriore modalità di funzionamento preferita della conchiglia per colata continua conforme all'invenzione, in cui vengono diminuite le forze di attrito tra barra e pareti laterali, è caratterizzata dal fatto che in una conchiglia oscillante per colata continua ogni volta che la velocità relativa tra barra e pareti laterali della conchiglia per colata continua diminuisce fino allo zero, la conicità delle porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia viene ridotta per breve tempo.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Una diminuzione delle forze di attrito è anche possibile, in una conchiglia oscillante per colata continua, riducendo o eliminando per breve tempo la forza di appoggio delle porzioni di parete laterale del tratto di uscita della cavità della conchiglia contro la barra ogni volta che la velocità relativa

tra barra e pareti laterali della conchiglia per colata continua diminuisce fino allo zero.

L'invenzione è descritta in maggior dettaglio nel seguito sulla scorta di due esempi di esecuzione, ove

la Figura 1 mostra una sezione longitudinale di una conchiglia per colata continua rappresentata schematicamente;

le Figure 2 e 3 raffigurano sezioni trasversali in scala ridotta condotte lungo le linee II-II e III-III di Figura 1;

la Figura 4 è una rappresentazione, analoga a quella di Figura 1, della struttura di una conchiglia per la colata continua di billette con l'interno della conchiglia piegato;

le Figure 5 e 6 sono sezioni condotte lungo le linee V-V e VI-VI della Figura 4;

le Figure 7 ed 8 mostrano sezioni trasversali della superficie esterna di una barra che vanno dalla zona del bordo fino al centro del lato di una superficie esterna di barra, essendo che la Figura 7 mostra la forma della superficie esterna della barra in conchiglie per colata continua tradizionali, mentre la Figura 8 mostra la forma della superficie esterna della barra colata con una

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

conchiglia per colata continua rapida conforme all'invenzione.

Secondo quella forma di esecuzione di una conchiglia per colata continua della presente invenzione che viene illustrata nelle Figure da 1 a 3, una cavità 1 della conchiglia avente all'incirca la sezione di una billetta, è circondata da pareti laterali 2 che costituiscono un'unità strutturale completa. Le pareti laterali 2 formano un tubo a sezione quadrata in un sol pezzo, in detto tubo essendo praticate delle feritoie 5 estendentisi per una determinata lunghezza 4 nelle zone angolari 3 delle pareti laterali 2. Le feritoie 5 si estendono dall'estremità del lato di uscita della conchiglia per colata continua per un'altezza compresa tra 35 e 55% della lunghezza complessiva 6 della conchiglia per colata continua. Questa zona inferiore della conchiglia per colata continua è indicata nel seguito come tratto di uscita 7 della cavità 1 della conchiglia.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Le pareti laterali 2 che circondano tutt'attorno il tratto di imbocco di colata 8 della cavità 1 della conchiglia, e quindi la parte superiore della cavità 1 della conchiglia, presentano una conicità che diminuisce nella

direzione 9 di passaggio della barra. La conicità è realizzata a due stadi e nel primo stadio 10, che si estende per un'altezza 11 compresa tra 15 e 30% della lunghezza complessiva 6 della conchiglia per colata continua, è pari a circa 1,25% per ogni metro di lunghezza della conchiglia. Per "conicità" si intende l'inclinazione di una parete laterale 2 rispetto all'asse longitudinale centrale 12 della conchiglia per colata continua. In una conchiglia lunga circa 1 m si avrebbe, con una conicità di 1,5% per metro di lunghezza della conchiglia, una variazione della distanza dell'estremità inferiore della parete laterale in direzione dell'asse longitudinale centrale 12 di 1,25 mm rispetto alla distanza dell'estremità superiore di detta parete laterale 2. La conicità preferita per il primo stadio 10 è compresa tra 1,1 e 1,3% per ogni metro di lunghezza della conchiglia.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il secondo stadio 13 di conicità ha una conicità di 0,8% per ogni metro di lunghezza della conchiglia, preferibilmente tra 0,7 e 0,9% per ogni metro di lunghezza della conchiglia. L'altezza 14 del secondo stadio 13 di conicità è all'incirca uguale all'altezza 11 del primo stadio 10 di conicità, e nell'esempio di esecuzione di Figura 1

è leggermente maggiore.

La conicità delle porzioni 15 di parete laterale che circondano il tratto di uscita 7 della cavità 1 della conchiglia si aggira intorno a 0,75% per ogni metro di lunghezza della conchiglia, e preferibilmente occupa un'area compresa tra 0,65 e 0,85% per ogni metro di lunghezza della conchiglia. Alle estremità inferiori delle pareti laterali si impegnano dispositivi pressori 16, preferibilmente realizzati sotto forma di cilindri a fluido in pressione, con l'ausilio dei quali le pareti laterali 2 possono essere spinte contro la barra. In tal modo è possibile garantire uno stretto contatto tra le pareti laterali 2 e la superficie esterna 17 della barra per tutta la lunghezza della conchiglia per colata continua ed assicurare così una convezione termica spontanea più efficace ed una formazione uniforme della superficie esterna della barra senza punti di indebolimento. "Si ottiene dunque un aumento di volume uniformemente forte della superficie esterna della barra, il che riveste un'importanza fondamentale soprattutto nelle immediate vicinanze della zona 18 del bordo della superficie esterna 17 della barra. Nella zona 18 del bordo la rigidità angolare della barra

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

infatti influenza assai fortemente il gioco d'insieme di comportamento di ritiro, pressione ferrostatica, convezione termica spontanea ed aumento di volume della superficie esterna della barra.

Si è visto che nella primissima parte, ovvero quella superiore, della cavità 1 della conchiglia, la rigidità angolare della barra aumenta subito in misura così rilevante che la pressione ferrostatica non è in grado di mantenere la superficie esterna 17 della barra a contatto con le pareti laterali 2 della conchiglia per colata continua, né di compensare il ritiro della barra tramite dilatazione della superficie esterna 17 della barra. Nell'andamento successivo della cavità 1 della conchiglia, quindi in una parte più in basso, l'effetto della rigidità angolare nei confronti della pressione ferrostatica diminuisce.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Nelle conchiglie per colata continua: "di struttura tradizionale avviene quanto segue:

Se viene meno il contatto tra la superficie esterna 17 della barra e le pareti laterali 2 della conchiglia per colata continua, viene a mancare l'apporto della conduzione termica alla convezione termica spontanea. Resta soltanto più lo scambio di

calore mediante irradiazione. Ne consegue un'immediata inferiorità dell'aumento di volume della superficie esterna della barra rispetto a zone della barra vicine, adiacenti alle pareti laterali 2 della conchiglia per colata continua. Si formano punti di indebolimento 19 in cui la superficie esterna ha spessore ridotto 21, e precisamente nelle immediate vicinanze dei bordi 20. Direttamente nei bordi 20 stessi la sottrazione bidimensionale di calore per irradiazione compensa la mancanza di conduzione termica. L'inferiorità locale dell'aumento di volume dà luogo ad una superficie esterna 17 della barra non omogenea e quindi maggiormente sollecitata e più soggetta a cricche sulla periferia della billetta. I punti di indebolimento 19 locali costituiscono un rischio di fessurazioni.

La formazione di un tale punto di indebolimento 19 è riconoscibile in Figura 7, "in cui è rappresentata una superficie esterna 17 della barra, la quale superficie esterna quando viene colata una billetta con un formato avente una sezione di 165 x 165 mm si forma con una velocità di colata relativamente bassa di 2 m/min. Il nucleo fluido della barra è illustrato con dei puntini.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Nella colata con una conchiglia per colata continua conforme all'invenzione la superficie esterna della barra si forma secondo quanto illustrato in Figura 8, dove si vede chiaramente che proprio la zona a rischio, ovvero la zona 18 del bordo della barra, presenta in questo caso una superficie particolarmente robusta. Non è rilevabile alcun punto di indebolimento, sebbene si lavori con una velocità di colata piuttosto elevata di 4 m/min. Va ancora osservato a tale proposito che le lunghezze 6 delle conchiglie per colata continua con le quali vennero colate una barra con punti di indebolimento 19 secondo la Figura 7 ed una barra con una superficie esterna 17 secondo la Figura 8 erano uguali, essendo entrambe 800 mm.

Grazie alla conchiglia per colata continua conforme all'invenzione si ottiene una pressione di appoggio pressoché costante tra la superficie esterna 17 della barra e le pareti laterali 2 della conchiglia per colata continua per tutta la lunghezza 6 della conchiglia per colata continua e - il che è particolarmente importante - è possibile ottenere questa pressione costante di appoggio anche dopo un tempo di esercizio piuttosto lungo della conchiglia per colata continua, dunque dopo

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

un'usura considerevole delle pareti laterali 2.

La conchiglia per colata continua conforme all'invenzione consente, anche in caso di billette di formato piuttosto grande, ad esempio per formati di billette con lunghezze laterali fino a 180 mm, velocità di colata di almeno 4 e fino a 5 m/min, e ciononostante si ha un aumento di volume fortemente omogeneo, e quindi poco soggetto a sollecitazioni, della superficie esterna 17 della barra, e pertanto si ottiene un'elevata sicurezza di funzionamento.

La conchiglia per colata continua conforme all'invenzione permette di adattare la conicità delle pareti laterali 2 nel tratto di uscita 7 della cavità 1 della conchiglia alle effettive velocità di colata ed alle caratteristiche degli acciai, essendo possibile tenere conto anche di particolari condizioni di funzionamento, come la fase di avvio di colata e quindi anche l'estrazione della barra di inizio.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Controllando in questo tratto di uscita 7 della cavità 1 della conchiglia la convezione termica spontanea tra la superficie esterna 17 della barra e le pareti laterali 2 della conchiglia - il che ad esempio può essere effettuato tramite controllo della temperatura della pareti laterali 2

per mezzo di un dispositivo 22 di misurazione della temperatura - si riesce ad accertare immediatamente se la superficie esterna 17 della barra in questo tratto 7 continua a presentare un buon contatto con le pareti laterali 2. Se ciò non avviene, si ha un abbassamento della temperatura delle pareti laterali 2 della conchiglia, e questa caduta di temperatura può essere impiegata per correggere di conseguenza, mediante un dispositivo 23 di regolazione, la posizione delle pareti laterali 2 in questo tratto 7.

Nel corso del movimento di estrazione della barra e dell'oscillazione della conchiglia per colata continua ci sono degli istanti in cui non ha luogo alcun movimento relativo tra superficie esterna 17 della barra e pareti laterali 2, vale a dire la velocità relativa tra barra e conchiglia per colata continua è pari a zero. Quando si reinstaura il movimento relativo, la forza di attrito tra superficie esterna 17 della barra e parete laterale 2 aumenta fino all'attrito statico, per poi diminuire nuovamente fino all'attrito radente. Per evitare un picco nella forza di estrazione, collegato a questo comportamento, e la conseguente maggiore sollecitazione della

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

superficie esterna, è vantaggioso ridurre la forza di attrito in questi istanti mediante riduzione automatica della pressione di appoggio.

Come si vede dalla forma di realizzazione di una conchiglia per la colata continua di billette illustrata nelle Figure da 4 a 6, le pareti laterali 2 realizzate in rame o cuprolega sono sostenute da pareti di supporto 24, 25 sia nel tratto di imbocco di colata 8 della cavità 1 della conchiglia, tratto in cui le pareti laterali 2 si presentano con forte conicità, sia anche nel tratto di uscita 7, essendo che ciascuna di dette pareti di supporto 24, 25 forma una vasca 26, 27 attraverso cui passa del refrigerante. Anche in questo caso le pareti laterali 2 sono costituite da un tubo che nel tratto di uscita è provvisto di feritoie 5. La parte tubolare superiore qui è circondata alla periferia da una vasca 26, mentre ciascuno delle porzioni 15 di parete laterale inferiori, regolabili contro la barra, presenta proprie pareti di supporto 25 ed una propria vasca 27 formata da queste pareti di supporto 25. All'atto della regolazione delle porzioni 15 di parete laterale del tratto di uscita 7 si ha una deformazione elastica delle pareti laterali 2, vale

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

a dire il materiale delle pareti 2 agisce esso stesso da cerniera. Ciascuna delle vasche 27 è collegata a conduzione con la vasca 26 mediante tubi di collegamento 28.

Grazie alla struttura integrale delle pareti laterali 2, per tutta la lunghezza 6 della conchiglia si evitano zone di separazione e quindi punti di colatura nella superficie esterna della barra o analoghi inconvenienti. Si può notare che le pareti laterali 2 del tratto di uscita 7 della cavità 1 della conchiglia equivale in linea di principio ad una conchiglia per colata continua costituita da un insieme di singole piastre. I dispositivi pressori 16 sono realizzati in questo caso come cilindri pneumatici.

Il movimento delle porzioni 15 di parete laterale nel tratto di uscita 7 della cavità 1 della conchiglia può avvenire attenendosi ad un determinato percorso di regolazione oppure regolando una pressione di appoggio predeterminata, quindi una determinata pressione che viene a crearsi tra la superficie esterna 17 della barra e le pareti laterali 2. Le deformazioni delle pareti laterali 2 sono minime, per cui non si possono verificare difetti di posizionamento. Al posto dei

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

cilindri pneumatici 16 si potrebbero impiegare  
anche pacchi di molle, elementi idraulici oppure  
elementi elettromeccanici.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

## RIVENDICAZIONI

1. Conchiglia per colata continua per colare una barra, in particolare una conchiglia per la colata rapida di billette, con pareti laterali (2) che racchiudono una cavità passante (1) della conchiglia, caratterizzata dalla combinazione delle seguenti caratteristiche:

- almeno due pareti laterali (2) opposte tra loro sono fissate rigidamente l'una rispetto all'altra attorno ad un tratto di imbocco di colata (8) della cavità (1) della conchiglia e
- presentano una conicità decrescente nella direzione (9) di passaggio della barra e
- presentano pure, in un tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia situato a valle del tratto di imbocco di colata (8), nella direzione (9) di passaggio della barra, porzioni (15) di parete laterale che sono mobili rispetto alla barra e mediante dispositivi pressori (16) possono essere spinte contro la barra,
- e che nella loro disposizione hanno una conicità inferiore alla conicità minima di dette pareti laterali (2) del tratto di imbocco di colata (8) della cavità (1) della

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

conchiglia.

2. Conchiglia per colata continua secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che le pareti laterali (2) del tratto di imbocco di colata (8) della cavità (1) della conchiglia sono realizzate ciascuna in un sol pezzo con le porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia.

3. Conchiglia per colata continua secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che tutte le pareti laterali (2) del tratto di imbocco di colata (8) sono realizzate tra loro unite in un sol pezzo sul tipo di una conchiglia tubolare.

4. Conchiglia per colata continua secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzata dal fatto che la conicità delle pareti laterali (2) nel tratto di imbocco di colata (8) della cavità (1) della conchiglia decresce per stadi.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

5. Conchiglia per colata continua secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che la conicità delle pareti laterali (2) nel tratto di imbocco di colata (8) della cavità (1) della conchiglia è realizzata ogni volta in due stadi, laddove al primo stadio (10) la conicità è compresa

tra 1,1 e 1,4% per metro di lunghezza della conchiglia, preferibilmente è pari a circa 1,25% per metro di lunghezza (6) della conchiglia, e la conicità del secondo stadio (13) è compresa tra 0,7 e 0,9% per metro di lunghezza (6) della conchiglia, preferibilmente è pari a circa 0,8% per metro di lunghezza (6) della conchiglia.

6. Conchiglia per colata continua secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzata dal fatto che la conicità delle pareti laterali (2) delle porzioni (15) di parete laterale mobili, regolabili contro la barra, è compresa tra 0,5 e 0,85% per metro di lunghezza (6) della conchiglia, e preferibilmente è pari a circa 0,75% per metro di lunghezza (6) della conchiglia.

7. Conchiglia per colata continua secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzata dal fatto che il tratto di imbocco di colata (8) formato dalle pareti laterali (2) fissate rigidamente tra loro si estende per una lunghezza compresa tra 45 e 65%, preferibilmente per circa il 55% della lunghezza (6) della conchiglia (misurata nella direzione (9) di passaggio della barra).

8. Conchiglia per colata continua secondo

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

una o più delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzata dal fatto che il dispositivo pressore (16) è realizzato come elemento di regolazione per lo spostamento delle porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia, preferibilmente come cilindro a fluido in pressione, che ogni volta si impegna nella zona inferiore di estremità di una porzione (15) di parete laterale.

9. Conchiglia per colata continua secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 8, caratterizzata dal fatto che ciascuna delle porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia è provvista sul lato esterno di pareti di supporto (25), che racchiudono tra sè e le porzioni di parete laterale un'intercapedine nella quale scorre un refrigerante.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

10. Conchiglia per colata continua secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che le pareti laterali (2) nel tratto di imbocco di colata (8) della cavità (1) della conchiglia sono provviste di pareti di supporto (24) indipendenti dalle porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia per

formare un'intercapedine nella quale scorre un refrigerante, laddove però le pareti laterali (2) si estendono in un sol pezzo per tutta la lunghezza (6) della conchiglia.

11. Conchiglia per colata continua secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 10, caratterizzata dal fatto che le porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia sono provviste di un dispositivo (22) di misurazione della temperatura.

12. Conchiglia per colata continua secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che il dispositivo (22) di misurazione della temperatura è collegato, mediante un'unità di registrazione o regolazione (23), ai dispositivi pressori (16) delle porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

13. Procedimento per il funzionamento di una conchiglia per colata continua secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 12, caratterizzato dal fatto che, durante la colata continua, le porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia vengono regolate su un valore fisso di conicità.

14. Procedimento per il funzionamento di una

conchiglia per colata continua secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 12, caratterizzato dal fatto che la temperatura delle porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia viene controllata continuamente mediante un dispositivo (22) di misurazione della temperatura e che la regolazione della conicità di queste porzioni (15) di parete laterale viene effettuata in funzione del valore di temperatura misurato.

15. Procedimento secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che in presenza di un abbassamento della temperatura delle porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia viene regolata nuovamente una conicità maggiore per queste porzioni (15) di parete laterale.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

16. Procedimento per il funzionamento di una conchiglia per colata continua secondo una o più delle rivendicazioni da 13 a 15, caratterizzato dal fatto che in una conchiglia oscillante per colata continua ogni volta che la velocità relativa tra barra e pareti laterali (2) della conchiglia per colata continua diminuisce fino allo zero, la conicità delle porzioni (15) di parete laterale del

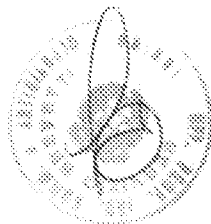
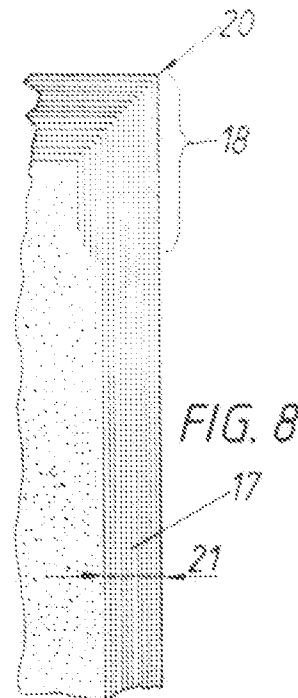
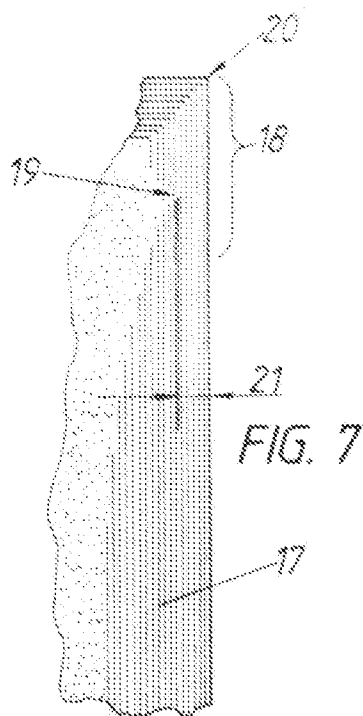
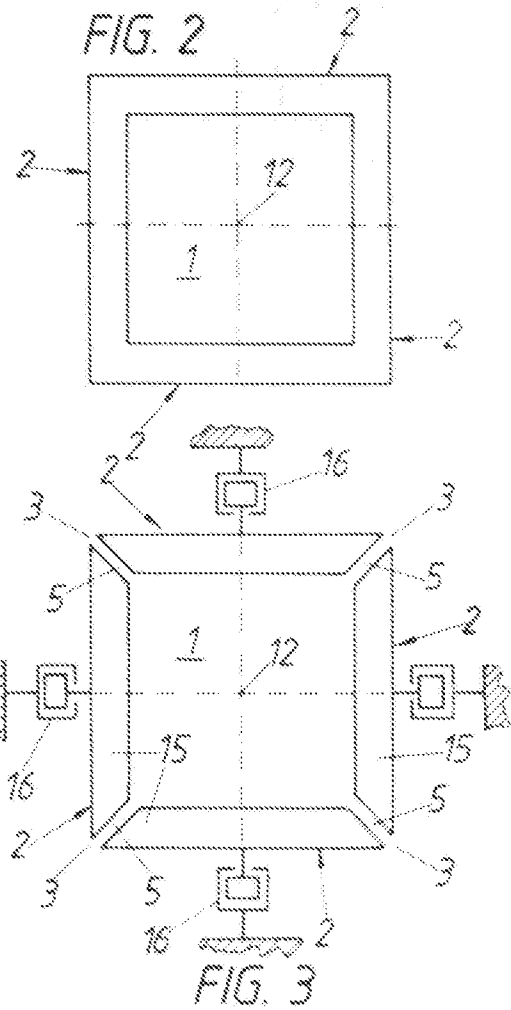
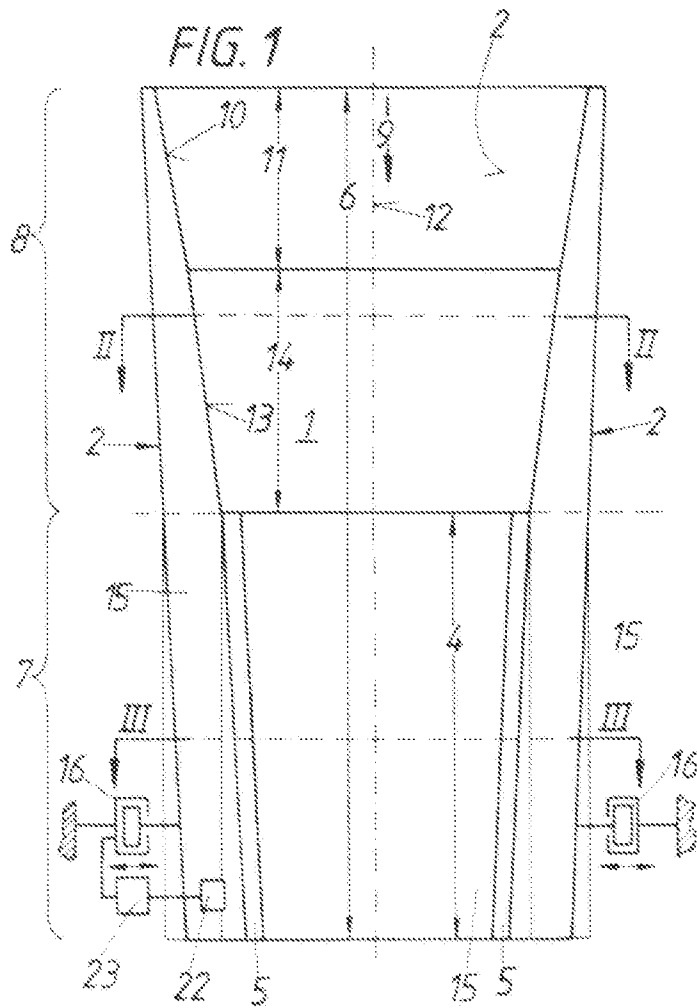
tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia viene ridotta per breve tempo.

17. Procedimento per il funzionamento di una conchiglia per colata continua secondo una o più delle rivendicazioni da 13 a 15, caratterizzato dal fatto che in una conchiglia oscillante per colata continua si riduce o si elimina per breve tempo la forza di appoggio delle porzioni (15) di parete laterale del tratto di uscita (7) della cavità (1) della conchiglia contro la barra ogni volta che la velocità relativa tra barra e pareti laterali della conchiglia per colata continua diminuisce fino allo zero.

**OLIMPIA VERGNANO**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

*Olimpia Vergnano*





OLIMPIA VERGNANO  
 (IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)  
*Olimpia Vergnano*

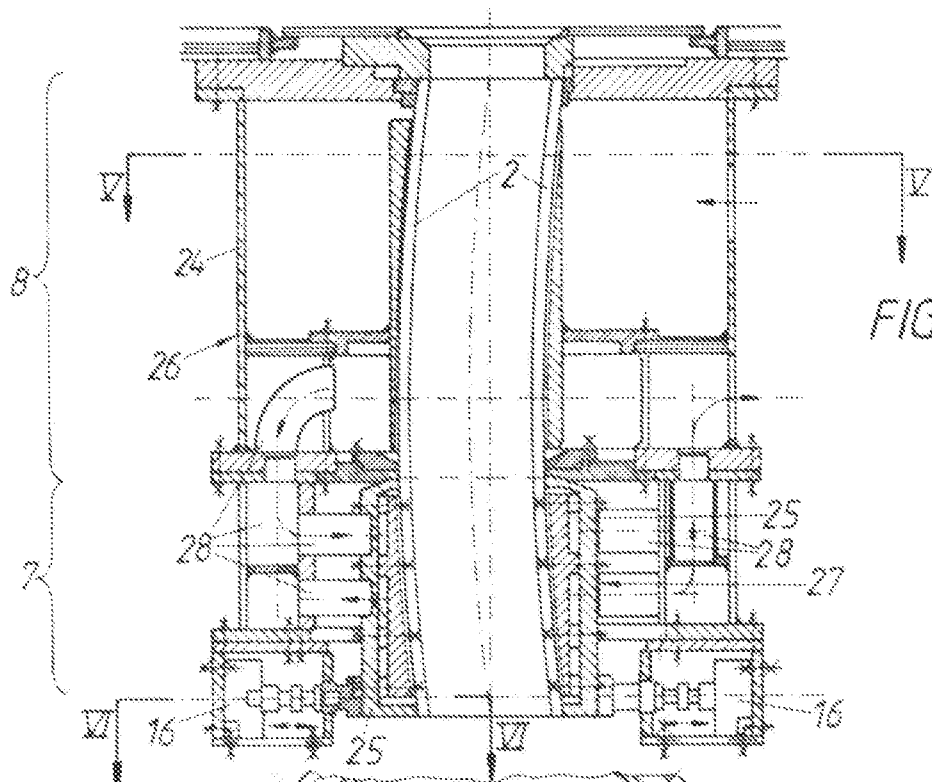


FIG. 4

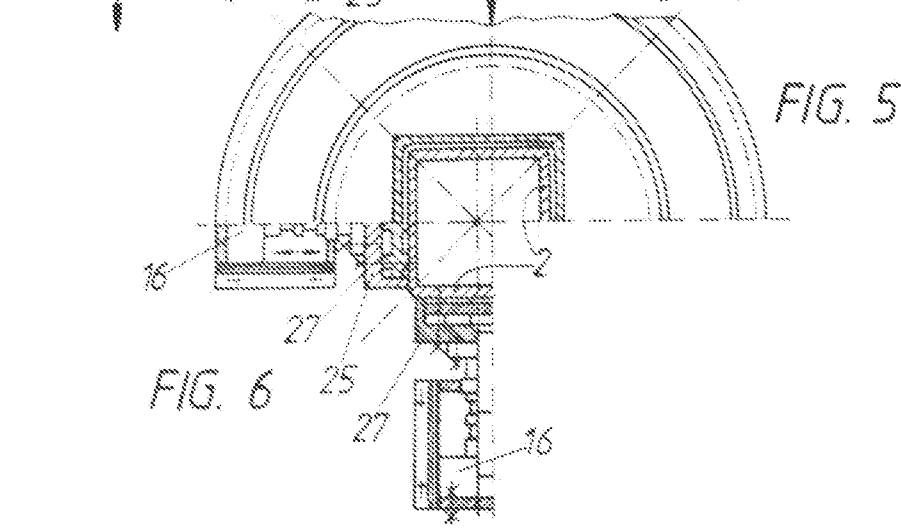


FIG. 5

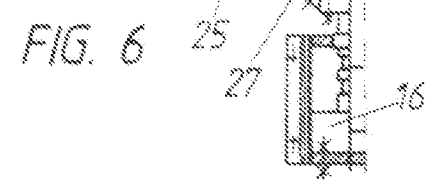
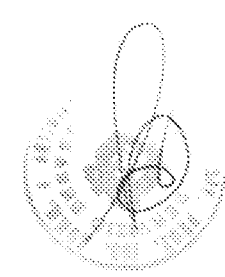


FIG. 6



OLIMPIA VERGNANO  
 (UNIPROPRIO E PER GLI ALTRI)  
*Olimpia Vergnano*