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

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101997900608510**
Data Deposito	**03/07/1997**
Data Pubblicazione	**03/01/1999**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C		

Titolo

PROCEDIMENTO ED APPARATO MONOSTADIO AD ALTA PRODUTTIVITA' PER LA PRODUZIONE DI CONTENITORI IN RESINA TERMOPLASTICA

PN97A000039

SIPA 97/125

Descrizione del Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:

"PROCEDIMENTO ED APPARATO MONOSTADIO AD ALTA PRODUTTIVITA' PER LA PRODUZIONE DI CONTENITORI IN RESINA TERMOPLASTICA"

a nome: SIPA S.p.A

residente in: Via Caduti del Lavoro, 3 31029 Vittorio Veneto (TV)

di nazionalita': italiana

inventore: Rinaldo PIVA.-

depositata il:

con il n.:

DESCRIZIONE

Il presente brevetto si riferisce ad un procedimento e ad un apparato perfezionati per la produzione in grande scala di contenitori in resina termoplastica, particolarmente in polietilentereftalato (PET) e polipropilene (PP) destinati ad applicazioni implicanti il riempimento con liquidi anche ad elevata temperatura e/o contenenti gas di CO_2 (anidride carbonica).

Nel campo della tecnologia e delle macchine per la produzione di contenitori esistono numerosi sviluppi e perfezionamenti intesi a ottenere, da un lato, contenitori sempre piu' perfezionati e robusti, in grado di essere utilizzati sia per liquidi imbottigliati a caldo sia per liquidi contenenti gas, dall'altro lato, dei processi

produttivi e relativi apparati in grado di produrre detti contenitori in modo sempre piu' affidabile, piu' economico, piu' versatile, con maggiore qualita' in un contesto industriale altamente competitivo di produzione su grandissima scala.

E' noto che tali processi produttivi possono essere schematicamente raggruppati in due tipologie basilari: procedimenti monostadio e procedimenti bi-stadio.

Le loro peculiarita' e differenziazioni sia costruttive sia operative sono del tutto note ad ogni esperto del settore e pertanto per brevita' non verranno ricordate.-

Inerente a qualsiasi processo monostadio e' il fatto che una disuguale distribuzione del calore viene a sussistere nel senso della sezione trasversale dello spessore di parete della preforma nel momento in cui questa viene estratta dalla relativa cavita' nello stampo in cui era stata iniettata la resina fusa.-

Esistono vari processi brevettati concernenti i tempi e le temperature della preforma quando questa viene estratta dallo stampo di iniezione, al fine di ottimizzare appunto i tempi di ciclo.

Tutta la letteratura brevettuale concernente processi monostadio divulga una formatura o stampaggio finale del contenitore in resine termoplastiche che e' in qualche modo portato attraverso una stazione di condizionamento ad una

temperatura di parete uniforme nel senso dell'intera sezione trasversale, temperatura che corrisponde a quella di orientamento molecolare preferenziale della resina.

La tecnica attualmente preferita consiste nell'adottare un processo di estrusione continua di un flusso di resina per riempire in modo sequenziale una pluralita' di stampi, come descritto nei brevetti seguenti:

- GB 767,164
- FR 2.089.154
- FR 2.114.455
- US 4,242,073.-

Inoltre, a causa della differenza tra i tempi richiesti per la fase di iniezione/raffreddamento e la fase di soffiaggio, che normalmente richiede un tempo 4 volte inferiore, e' anche noto associare, in un impianto monostadio, un numero di stampi di soffiaggio multiplo intero del numero degli stampi di iniezione corrispondenti, in modo da compensare la differenza tra i tempi richiesti dalle due fasi, che sono inevitabilmente in serie, con un maggior numero di stampi di iniezione in modo da produrre preforme in quantita' e cadenza tale da saturare completamente l'utilizzazione degli stampi di soffiaggio.

I brevetti US 4,261,949, e 4,313,720, entrambi assegnati alla Emhart Industries Inc., sono assolutamente evidenti e descrittivi al proposito.

Gli insegnamenti appena descritti, e cioe' l'estrusione continua in una pluralita' di stampi multipli, associata ad una combinazione di stampi di soffiaggio in numero multiplo dei relativi stampi di iniezione, sono stati riuniti e in via generale perfezionati ed illustrati nel brevetto USA 4,372,910 e nel suo divisionale n. 4,470,796 a nome di Stroup e la forma realizzativa preferita e' stata attuata in una macchina monostadio di stampaggio ad iniezione-soffiatura della Van Dorn Plastic Machinery generalmente divulgata in detto brevetto Stroup.

Tale brevetto US 4,372,910 (con il relativo divisionale) sostanzialmente descrive e rivendica un procedimento ed un impianto per la produzione di prodotti plastici cavi, tipicamente bottiglie.

Rispetto allo stato dell'arte precedente, l'invenzione rivendica un procedimento mono-stadio di estrusione per produrre preforme che vengono successivamente soffiate e stirate per ottenere il prodotto finito. Detto procedimemto di estrusione comprende la possibilità di operare una estrusione continua, il cui materiale fuso va ad alimentare in successione una pluralita' di stampi di preformatura. Il procedimento e' organizzato in modo tale che quando la colata estrusa alimenta uno stampo, ad esempio il primo di una certa serie, gli altri stampi sono chiusi da opportune valvole comandate in sequenza. Alla fine del riempimento del

primo stampo, questo viene chiuso e viene aperto un secondo stampo, che viene a sua volta riempito mediante estrusione. E cosi' via fino al riempimento di tutti gli stampi, dopo di che la procedura riprende dal primo stampo che nel frattempo ha trasferito le proprie preforme alla rispettiva stazione di soffiatura.

La sequenza dell'azionamento delle valvole e' tale che l'assorbimento di materiale fuso e' pressoche' costante, cosi' che il procedimento di estrusione e' continuo e senza interruzione , con evidenti vantaggi operativi.

Uno dei vantaggi piu' significativi dichiarati da questo brevetto e' che, dato che l'operazione di pre-formatura e' notevolmente piu' lunga, spesso un multiplo dell'operazione successiva di soffiatura, non e' necessario al termine di una operazione di soffiatura attendere la fine della successiva operazione di pre-formatura (che porterebbe ad un insufficiente rendimento della stazione di soffiatura) perche' tramite una moltiplicazione in parallelo e una alimentazione ciclica di piu' stampi di pre-formatura, i quali alimentano a loro volta una pluralita' di stazioni di soffiatura, si otterrebbe una migliore utilizzazione dell'impianto produttivo.

Un altro vantaggio e' che il processo di estrusione continua contribuisce ad una utilizzazione dell'impianto ulteriormente migliorata, per cui in definitiva la combinazione dei

vari elementi descritti in detto brevetto consentirebbe un radicale miglioramento dell'efficienza produttiva.

Tuttavia detto brevetto presenta in pratica degli inconvenienti che ne limitano i vantaggi dichiarati: alcuni di questi sono descritti nel brevetto italiano n. 1 265 567, della medesima depositante, a cui per brevita' si rimanda, e riguardano i problemi conseguenti al riempimento e compressione della resina da parte dello stesso estrusore di resina, come anche degli associati problemi di frizionamento della resina e connessa produzione di acetaldeide.

Altri inconvenienti, che si manifestano con impianti di grande capacita' produttiva, scendono dal fatto che l'aumento del numero delle cavita' in ogni stampo, l'aumento del numero degli stampi, e quindi l'aumento del volume totale e quindi del costo degli stampi, insieme con l'incremento del costo degli apparati di controllo associati, sommato all'aumento della lunghezza e diametro dell'estrusore e quindi del relativo costo e complessita' produttiva e logistica, porta a oneri complessivi non piu' sopportabili anche a fronte di un moderato incremento di capacita' produttiva.-

Inoltre il maggior numero totale di cavita' di tali impianti richiede un flusso di resina lavorata dall'estrusore corrispondentemente elevato, e cio'naturalmente esige un estrusore di grosso diametro; in tale tipo di estrusore e'

stato tuttavia rilevato che il velo di resina, che si distende sulle pareti interne del cilindro di estrusione e che non viene direttamente spinta dalla vite, presenta uno spessore non piu' trascurabile e, per effetto del tipo di percorso verso le cavita', si concentra particolarmente in alcune cavita' tralasciando le altre.

Ora, poiche' tale resina avanza piu' lentamente ed e' a diretto contatto con le pareti di riscaldamento, ne viene che questa viene maggiormente riscaldata per l'effetto combinato del maggior tempo di permanenza nell'estrusore e del contatto alla parete; tale maggiore e sensibile sovra-riscaldamento genera una quantita' sensibile di aldeide acetica che si concentra, con detta frazione di resina, proprio in quelle determinate cavita'.-

In conclusione si producono preforme in cui vi e' il concreto pericolo di liberare aldeide acetica oltre i limiti stabiliti.

E' anche noto, dal brevetto europeo EP 0 071 258, a nome Valyi, l'indicazione di raffreddare rapidamente la preforma nello stampo di iniezione fino a che la sua temperatura si abbassa oltre il punto a cui corrisponde il piu' alto tasso di cristallizzazione per quel dato materiale plastico; di rimuovere rapidamente la preforma dallo stampo mentre questa ha una disuniforme distribuzione di temperatura e di trasferirla ad una stazione di attesa posta tra lo stampo di

iniezione e la stazione di condizionamento per continuare a modificare il contenuto di calore della preforma fino a raggiungere una temperatura media adatta per l'orientamento, con cio' liberando lo stampo di iniezione per formare la preforma successiva e pertanto ottenendo un tempo-ciclo piu' breve mantenendo le proprieta' fondamentali della bottiglia.

Tuttavia tale indicazione implica l'aggiunta di una stazione supplementare, o stampo, di attesa, con tutti gli inconvenienti di carattere economico e con le complicazioni produttive derivanti dalla costruzione di detto stampo, e dei relativi organi di inserimento, di estrazione, di trascinamento e di comando.

Conformemente a quanto premesso, e' dunque uno scopo principale della presente invenzione utilizzare un procedimento ed un impianto monostadio per produrre un contenitore in resina termoplastica termicamente stabile, riempibile sia a caldo sia con liquidi gasati, atto ad elevate produzione con un minor numero di stampi, senza gli oneri sia economici che tecnici descritti.

Tale impianto deve inoltre essere facilmente realizzabile, affidabile, ed in grado di essere prodotto con le tecnologie disponibili.

Tale scopo, con altre caratteristiche dell'invenzione, e' conseguito attraverso un procedimento per formare bottiglie di resina termoplastica in cui viene ridotto sostanzialmente

il numero di stampi di preforma, ne vengono aumentate le cavita' e le preforme da esse prodotte vengono prelevate a sotto-gruppi che vengono avviati, in sequenza ordinata e quindi secondo una definita procedura di attesa, ad una opportuna stazione di soffiaggio.

Ad evitare che durante detta attesa le preforme si raffreddino in modo differenziato e quindi non adeguato per un corretto processo di soffiatura, i diversi sottogruppi di preforme vengono raffreddati, quando ancora nelle cavita', in modo differenziato e "mirato" cosi' che tutte le preforme, quando vengono inserite negli stampi di soffiaggio, presentino la medesima ed ottimale temperatura.

Questi ed altri scopi della presente invenzione risulteranno chiari ed evidenti agli esperti del ramo dalla lettura e comprensione della descrizione qui di seguito riportata.

L'invenzione stessa puo' concretizzarsi in determinate parti e disposizioni di parti, la cui realizzazione preferenziale viene appunto qui descritta in dettaglio ed illustrata con riferimento ai disegni allegati dei quali:

- la figura 1 mostra una rappresentazione di principio di uno stampo di un apparato secondo l'invenzione,
- la fig. 2 mostra una possibile configurazione delle preforme estratte dallo stampo di fig. 1,
- la fig. 3 mostra lo schema di principio di un apparato secondo l'invenzione,

- la fig. 4 mostra una variante migliorativa dell'apparato di fig. 3,

- la figura 5 mostra una configurazione dei dispositivi di rilevazione di temperatura delle preforme prima del condizionamento,

- la fig. 6 mostra un diagramma simbolico dell'andamento della temperatura di distinti sotto-gruppi di preforme dopo l'estrazione contemporanea dal medesimo stampo, precedentemente riscaldate in modo differenziato.-

Facendo riferimento ai disegni allegati, riportati al solo scopo di illustrare delle forme realizzative preferenziali dell'invenzione e non di limitarne la portata, la peculiarita' fondamentale dell'invenzione si basa sulla combinazione di due distinti provvedimenti: il primo di questi consiste nel dotare lo stampo 1 di iniezione, in cui vengono formate le preforme, di una pluralita' di cavita' 2 le quali devono essere raggruppate in un numero n di sotto-gruppi, esattamente il sotto-gruppo di cavità appartenenti ed individuate dalla medesima fila A, B ..N, contenenti un numero preferibilmente identico di cavita', come mostrato simbolicamente in fig. 1. Fin qui non vi sarebbe nulla di nuovo rispetto allo stato dell'arte nota, in quanto tutte le cavita' contenute in un unico stampo possono essere suddivise in sottogruppi, ad es. in numero di n, ciascuno contenenti un numero inferiore di cavita', senza peraltro realizzare, per questo semplice

fatto, alcuna invenzione e/o vantaggio di alcun tipo.

Il provvedimento si completa vantaggiosamente realizzando un sistema di raffreddamento, e relativi dispositivi, all'interno dello stampo, tali da poter raffreddare ciascuno di detti n sottogruppi di cavita' in maniera differenziata e selezionabile a piacere durante la fase di raffreddamento e di solidificazione della resina plasticizzata nelle cavita', in modo che, quando le preforme vengono estratte dalle rispettive cavita' del rispettivo stampo, esse presentino una temperatura diversa, ovviamente indotta dalla diversita' della temperatura di raffreddamento della relativa cavità e simile per tutte le preforme appartenenti al medesimo sottogruppo, ma differente tra ciascun sottogruppo e tutti gli altri.

Nella parte che precede e che segue la presente descrizione si cita il termine generalmente singolare di "stampo", ma deve essere naturalmente inteso che questo e' formato da due rispettivi semi-stampi i quali devono essere aperti per poter consentire l'estrazione della preforma ivi realizzata.

Tornando al momento dell'estrazione delle preforme da un unico stampo, queste vengono estratte contemporaneamente e si vengono a trovare , come detto, ad una temperatura selettivamente differenziata.

Il secondo provvedimento a cui si accennava sopra consiste nel movimentare i vari sotto-gruppi di preforme, cosi'

ottenute, con un procedimento di attesa ed avanzamento ordinato e per sotto-gruppi che di seguito si descrive in dettaglio; con riferimento alla figura 2, detti sotto-gruppi A, B, ..N, di cavita' producono corrispondenti sotto-gruppi di preforme A_p, B_p, ..N_p visibilmente identificati dagli stessi rispettivi riferimenti; detti sotto-gruppi di preforme vengono inviati in successione ordinata, ad es. prima l'intero sottogruppo A_p, poi il sottogruppo B_p, etc. ed infine il sotto-gruppo N_p ad una comune stazione di condizionamento 14 e da qui mantenendo la successione iniziale ad una stessa stazione di soffiaggio, non mostrata.- In pratica tutti i sotto-gruppi di preforme vengono estratti contemporaneamente, messi in coda ed in attesa di essere condizionati per sotto-gruppi successivi; e' quindi naturale che durante il tempo di attesa le relative preforme si raffreddino in maniera differenziata in funzione della durata dell'attesa subita e tanto maggiore quanto maggiore e' il tempo di attesa, ricordando che durante tale attesa le preforme si trovano in aria libera e a temperatura ambiente.

Per il migliore risultato qualitativo sulle preforme, la fase di condizionamento deve portare la temperatura finale della preforma ad un valore rigorosamente prestabilito e stabile, indipendentemente dai sotto-gruppi da cui proviene ogni preforma, e poiche' la fase di condizionamento presenta caratteristiche costanti, deve risultare anche sensibilmente costante la temperatura delle

preforme che ne vengono sottoposte, indipendentemente dal sotto-gruppo o momento di inizio del condizionamento; per ottenere tale risultato, e date le premesse sulla normale differenziazione del raffreddamento in funzione del tempo di attesa appena date, risulta necessario che le temperature delle preforme, appena estratte dallo stampo, siano differenziate in modo tale che il rispettivo seguente normale raffreddamento di temperatura, che dipende dal tempo di attesa corrispondente al particolare sottogruppo di preforme, porti la loro temperatura finale, cioe' all'inizio della fase di condizionamento, esattamente alla temperatura costante T_c^* è richiesta per tutte le preforme di qualsiasi sotto-gruppo, a prescindere dalla rispettiva posizione nella sequenza di condizionamento e percio' da rispettivo tempo di attesa e conseguentemente di raffreddamento.

Pertanto il raffreddamento delle cavita' deve consentire appunto una temperatura adeguatamente differenziata delle preforme estratte, e tale differenziazione dipende essenzialmente dal tempo di attesa durante il quale avviene il conseguente raffreddamento naturale, e dalla temperatura finale che deve coincidere con la temperatura iniziale della fase di condizionamento.

L'invenzione si basa quindi sulla combinazione del raffreddamento differenziato delle cavita' (e quindi di un'estrazione contemporanea di tutte le preforme), e di un

trasferimento a sotto-gruppi di dette preforme alla fase di condizionamento, detto raffreddamento differenziato delle cavita' essendo regolato in modo che ogni preforma si presenti all'inizio della fase di condizionamento alla medesima temperatura tenendo presente il tempo di attesa ed il conseguente raffreddamento naturale di ogni preforma.

Per chiarire meglio questo aspetto ci si riferisca al diagramma di fig. 6; in ascisse sia indicato il tempo t di attesa di ogni sotto-gruppo di preforme tra l'estrazione dallo stampo e l'inizio del condizionamento, mentre in ordinata viene indicata la temperatura T° dei corpi delle preforme dopo l'estrazione dello stampo di iniezione.

Sia anche definito T°_{c} la temperatura di entrata o inizio di tutti i sotto-gruppi di preforme nella fase di condizionamento, ovviamente uguale per tutti essendo uguale il procedimento di condizionamento ed identica la temperatura di entrata alla fase di soffiaggio.

Le diverse curve rappresentino l'andamento della temperatura dei distinti sotto-gruppi di preforme A_p, B_p, ..N_p e per semplicita' vengono individuate con il medesimo riferimento.

Poiche' viene assunto che la temperatura del primo sotto-gruppo di preforme A_p sia esattamente uguale alla temperatura richiesta T°_{c} di entrata nella stazione di condizionamento, come accade nella tecnica tradizionale, allora tale primo gruppo A_p non deve subire alcuna fase di

attesa; pertanto la relativa curva di temperatura viene identificata dal punto A_p che si trova in corrispondenza del tempo iniziale t_0 ed alla temperatura T°_c di entrata nella stazione di soffiaggio.

Il successivo sotto-gruppo di preforme B_p deve subire una fase di attesa per un tempo t_b equivalente al tempo necessario al sotto-gruppo A_p di subire la fase di condizionamento; durante tale tempo di attesa le relative preforme subiscono un raffreddamento naturale, e quindi devono essere estratte dallo stampo di iniezione ad una temperatura superiore T_b in modo che, alla fine del rispettivo tempo di attesa t_b, la loro temperatura si sia attestata allo stesso livello T°_c dianzi definito di entrata nella stazione di soffiaggio.

Analogamente accade per i successivi sotto-gruppi ..N_p, i quali, dovendo rimanere in attesa per dei periodi rispettivamente e progressivamente crescenti ..t_n, devono naturalmente uscire dallo stampo di iniezione a corrispondenti temperature progressivamente crescenti ..T_n, come chiaramente illustrato nella figura 6.

Nel corso della descrizione si sono definiti i sotto-gruppi di preforme nell'assunzione che tali sotto-gruppi comprendessero piu' preforme, tale assunzione essendo logica all'esperto del settore in base all'esigenza di sfruttare al massimo la capacita' di ogni singolo stampo, ma e'

evidentemente ammesso, come caso limite, che ogni sotto-gruppo comprenda una sola cavita'/preforma.-

E' anche evidente il vantaggio di avere stampi che comprendano il maggior numero di cavita'; tuttavia tale numero e' tecnicamente limitato da fattori tecnici come dimensione, costo e maneggiabilita' dello stampo, della sua intercambiabilita', della possibilita' di riempire tutte le preforme in modo simultaneo ed uniforme ed altri problemi tecnici che ovviamente limitano la dimensione dello stampo ed il numero delle rispettive cavita'.

Con riferimento alla fig. 3, si mostra uno schema simbolico semplificato dell'invenzione: infatti si osservi che l'estrusore 10 alimenta tramite il condotto 11, eventualmente dotato di iniettori addizionali non mostrati, lo stampo 1 il quale e' dotato di due distinti sottogruppi di cavita', indicate simbolicamente da due rispettivi segmenti schematicamente riferiti 12 e 13.

I due sotto-gruppi di preforme estratte contemporaneamente da dette cavita' vengono allineati in rispettivi settori di attesa a raffreddamento naturale 12A e 13A prima di essere sequenzialmente trasferiti alla stazione di condizionamento 14 ed infine alla stazione di soffiaggio, non mostrata.

E' evidente da questa configurazione che, essendo il tempo complessivo di impiego ed occupazione degli stampi di

iniezione circa 4 volte il tempo di soffiaggio, e che una singola fase di iniezione di due sotto-gruppi di cavita' impiega il medesimo tempo che per l'iniezione di uno stampo con solo un gruppo di cavita', allora l'estrusore deve lavorare con funzionamento intermittente dovendo essere arrestato periodicamente dopo aver riempito l'unico stampo per consentire alla resina iniettata di solidificarsi, raffreddarsi e per consentire anche la completa attuazione dei vari organi di attuazione necessari (apertura stampo, manipolatori, estrazione preforme, trasferitori etc).

In una tale situazione, con le premesse appena date, e' evidente che gli apparati di condizionamento/soffiaggio eseguono due cicli di lavoro nel medesimo tempo in cui l'operazione completa di iniezione/raffreddamento/estrazione preforme esegue un solo ciclo, ma, data la diversita' della durata di ciclo dei vari apparati, ne risulta che il condizionamento e soffiaggio restano fermi per 1/2 del tempo.

E' evidente che un tale apparato e' particolarmente adatto quando si vogliano basse produzioni di bottiglie, anche con una relativa inefficienza dovuta ai descritti tempi-morti, tuttavia compensata da una notevolissima semplificazione costruttiva e da una marcata economia sui costi.

Tuttavia per eliminare l'inefficienza descritta sui tempi morti, viene vantaggosamente proposta la configurazione di fig. 4, che differisce dalla fig. 3 per l'aggiunta di uno

stampo addizionale 16 del tutto simile allo stampo 1, compresi i due sottogruppi di cavita', rispettivamente 17 e 18, e per l'aggiunta anche di due rispettivi ulteriori settori di attesa 17a e 18a, del tutto simili ai precedenti settori di attesa 12a e 13a. All'esperto del settore sarà subito evidente, con le spiegazioni date sopra, che in questo caso si ha la saturazione completa degli apparati di condizionamento e di soffiaggio, poiche' dopo aver "processato" 4 sotto-gruppi succcessivi di preforme prodotte uno dopo l'altro dai due stampi, sono immediatamente disponibili per la lavorazione altri 4 sotto-gruppi di preforme prodotte nelle iniezioni successive dai due stampi. Tale configurazione si presenta particolarmente vantaggiosa poiche' unisce al forte miglioramente di produttivita' anche la permanenza della semplicita' dell'apparato, potendosi avere in effetti un raddoppio di capacita' produttiva con solo l'aggiunta dello stampo addizionale 16, oltre a naturalmente le opportune regolazioni ed adattamenti ai dispositivi di comando e controllo..

E' anche ovvio che lo sfruttamento massimo dell'invenzione e cioe' la moltiplicazione di piu' sotto-gruppi di cavita' per ogni stampo, e la contestuale utilizzazione di piu' stampi, trova il suo limite tecnico ed economico nella complessita' crescente e nei relativi costi degli stampi molto complessi, nel loro riempimento, intercambiabilita' e dispositivi di

comando e controllo, ma, in principio, l'invenzione non trova limiti concettuali.

Per quanto riguarda tutti i dispositivi di comando di apertura e chiusura degli stampi, di estrazione delle preforme, di manipolazione, di allocamento delle preforme del medesimo sottogruppo in un manipolatore atto a trasferire tutte quelle preforme contemporaneamente alle stazioni di condizionamento e di soffiaggio, essi sono dispositivi che possono avere le piu' svariate forme e modalita' operative e del tutto alla portata dell'esperto del settore.

Per quanto riguarda le modalita' di raffreddamento selettivo e differenziato delle varie zone del medesimo stampo, di per se' non sono oggetto della presente invenzione poiche' ottenibili con varie modalita', la piu' semplice delle quali consiste nel praticare entro il corpo dello stampo una pluralita' di condotti, particolarmente avvolgenti ogni singola cavita', entro i quali fare affluire del fluido opportunamente termostatizzato in funzione della temperatura a cui si vuole raffreddare la cavita' interessata da detti condotti.

Durante esaurienti prove prototipali si e' tuttavia riscontrato che le varianti esterne, come ad es. la temperatura ambiente, il tipo di resina, la sua temperatura di immissione allo stato di resina plasticizzata nelle

cavita', l'inerzia termica dello stampo etc. possono provocare una variazione della temperatura delle preforme all'entrata della stazione di condizionamento.

Con riferimento alla fig. 5, tale inconveniente viene superato mediante la rilevazione della temperatura delle preforme, prima del condizionamento, attraverso mezzi noti 21, 22; a seconda che detta temperatura rientri o no entro limiti prestabiliti, entrano in funzione dei mezzi di contro-reazione che agiscono generalmente sui mezzi di raffreddamento delle cavita' di quegli stampi da cui sono state estratte le preforme la cui temperatura e' stata rilevata fuori da detti limiti.

In tal modo appena si verifica uno scostamento della temperatura delle preforme detti mezzi provvedono automaticamente a modificare opportunamente le rispettive temperatura.

Naturalmente la precisione dell'intervallo di scostamento della temperatura delle preforme puo' essere mantenuta entro valori molto stretti, naturalmente entro il campo di tolleranza entro cui la variazione della temperatura delle preforme non e' piu' influente ai fini del risultato finale.

Per migliorare la reattivita' allo scostamento di temperatura delle preforme, come pure per aumentare l'uniformita' delle temperature delle preforme che appartengono al medesimo sotto-gruppo, e' vantaggioso

disporre che detti mezzi 21, 22 di rilevazione della temperatura delle preforme prima del condizionamento, siano predisposti per misurare la temperatura delle preforme piu' "lontane" termicamente, cioe' di quella coppia di preforme comprese nel medesimo sotto-gruppo la cui differenza di temperatura e' la maggiore rispetto alla differenza di temperatura di ogni altra coppia di preforme.

L'esperto del settore e' naturalmente in grado, anche con facili misurazioni, di individuare le cavita' e quindi le coppie di preforme che godono di tale proprieta'.

L' invenzione puo' essere attuata anche con procedimenti ed apparati diversi da quelli descritti, purche' sostanzialmente conformi alle rivendicazioni.

p. i. SIPA S.p.A.

Propria Protezione Proprieta' Industriale s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1) Procedimento monostadio per la produzione di preforme in resina termoplastica, particolarmente utilizzate per essere successivamente soffiate per essere trasformate in bottiglie o corpi cavi di plastica, comprendente le fasi di:

- riempimento di una pluralita' di stampi multipli (multi-cavita') di formazione di preforme con resina plasticizzata,
- mantenimento e raffreddamento di detta resina entro i rispettivi stampi,
- estrazione delle rispettive preforme,
- condizionamento di temperatura di dette preforme,
- trasferimento e chiusura di dette preforme in opportune cavita' di soffiaggio e successivamente loro rispettivo stiramento e soffiaggio,

ed in cui detti stampi multipli comprendono ciascuno una molteplicita' di cavita' definite in piu' (n) sottogruppi appartenenti al medesimo stampo, dette cavita' essendo raffreddate mediante circolazione forzata di fluido di raffreddamento entro opportuni condotti di raffreddamento ricavati nel corpo di detti stampi, caratterizzato dal fatto che le cavita' appartenenti ad un medesimo sotto-gruppo sono raffreddate in maniera distinta e differenziata rispetto alle cavita' appartenenti agli altri sottogruppi di cavita' contenute nel medesimo stampo.

2) Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato

dal fatto che le preforme di detti sotto-gruppi, appartenenti al medesimo stampo, vengono estratte contemporaneamente dalle rispettive cavita', e che ciascuno di detti sotto-gruppi di preforme viene singolarmente sottoposto alla fase di condizionamento in temperatura ed alla successiva fase di soffiaggio.

3) Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti sotto-gruppi di preforme vengono singolarmente sottoposti alla fase di condizionamento in temperatura in successione ordinata, di modo da verificarsi una coda di detti sotto-gruppi di preforme in attesa per un tempo differenziato (t_b .. t_n), prima di essere sottoposti a detta fase di condizionamento.

4) Procedimento secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che vengono inviati alla fase di condizionamento i sotto-gruppi di preforme prodotte da un singolo medesimo stampo fino ad esaurire tutti i sotto-gruppi di detto stampo, e cosi' in successione ordinata con le preforme da distinti sotto-gruppi dei rispettivi rimanenti stampi.

5) Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che:

- il riempimento delle cavita' di ciascuno stampo e' realizzato mediante un estrusore che invia un flusso di resina plasticizzata successivamente in una pluralita' di iniettori associati a rispettivi stampi,

- dopo il riempimento di ciascun iniettore questo inietta la resina in esso contenuta nel rispettivo stampo

- dopo aver riempito tutti detti stampi detto estrusore viene arrestato almeno fino all'estrazione delle preforme da uno stampo ed il suo approntamento per ricevere una nuova carica di resina plasticizzata.-

6) Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che, definendo K il rapporto tra il tempo richiesto dalla fase di soffiaggio ed il tempo richiesto dalla fase complessiva di stampaggio delle preforme, una singola stazione di soffiaggio atta a soffiare contemporaneamente un intero sotto-gruppo di preforme viene associata ad un unico stampo di preforme contenente un numero di sotto-gruppi di cavita' uguale al numero intero piu' vicino ed inferiore a detto numero K.

7) Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 in poi, caratterizzato dal fatto che le preforme di sottogruppi successivi (A_p , B_p, ..N_p) del medesimo stampo vengono estratte a temperature differenti (T_c, T_b .. T_n, e tali che durante i detti rispettivi tempi differenziati di attesa la loro temperatura raggiunge un valore sensibilmente uguale e costante (T°_c).-

8) Procedimento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che la temperatura di almeno una preforma di ciascun sotto-gruppo di ciascuno stampo viene misurata

all'inizio della fase di condizionamento in temperatura, e se detta temperatura non rientra entro limiti di temperatura pre-definiti, viene automaticamente variato il raffreddamento delle cavita' relative a detto sotto-gruppo in modo da riportare la temperatura delle preforme estratte da dette cavita' entro detti limiti.-

9) Procedimento secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che la temperatura che viene assunta come riferimento per essere confrontata con detti limiti e' la temperatura media delle temperature della coppia di preforme comprese nel medesimo sotto-gruppo la cui differenza di temperatura e' la maggiore rispetto alla differenza di temperatura di ogni altra coppia di preforme.

10) Procedimento secondo la rivendicazione 8 oppure 9, caratterizzato dal fatto che la temperatura delle preforme viene rilevata immediatamente prima del loro trasferimento alla fase di condizionamento e mediante dispositivo per la rilevazione ad infra-rossi.

11) Impianto "monostadio" per la produzione di corpi cavi in plastica, particolarmente bottiglie, comprendente una prima stazione di stampaggio dotata di almeno uno stampo (1) dotato di una pluralita' di cavita' in cui vengono realizzate preforme, una stazione di soffiaggio in cui dette preforme sono soffiate per essere trasformate in contenitori finiti, una stazione intermedia di condizionamento (14) in

cui dette preforme vengono condizionate in temperatura per assumere una distribuzione di temperatura ottimale per il successivo stadio di soffiaggio, mezzi di convogliamento atti a trasportare sequenzialmente ed ordinatamente le preforme da detta prima stazione di stampaggio a detta stazione di soffiaggio transitando per detta stazione intermedia di condizionamento, caratterizzato dal fatto che dette cavita' sono raggruppabili in una pluralita' di sotto-gruppi, ciascuno dei quali e' associato a mezzi, operabili selettivamente, atti a raffreddare le rispettive cavita' alla stessa temperatura e differente dalla temperatura associata lle cavita' di tutti gli altri sotto-gruppi.-

12) Impianto secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di raffreddamento selettivo di dette cavita' comprendono una pluralita' di condotti, ricavati in detti stampi (1), associati a mezzi atti a farvi scorrere fluido a temperatura controllata automaticamente.

13) Impianto secondo la rivendicazione 11 o 12, caratterizzato dal fatto di essere dotato di mezzi di manipolazione e di trasferimento atti ad estrarre dette preforme contemporaneamente dai rispettivi stampi, di trasferirle sequenzialmente e associate per sotto-gruppi a dette stazioni di condizionamento e stampaggio, e di mezzi (12a, 13a, 17a, 18a) atti a mantenere in attesa i sotto-gruppi di preforme non ancora trasferite alla stazione di

condizionamento.

14) Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 13 o qualsiasi combinazione di queste, caratterizzato dal fatto che detti stampi sono due (1, 16), e che ciascuno e' dotato di due distinti sotto-gruppi (12, 13) (17, 18) di cavita' per preforme.

15) Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 14 o qualsiasi combinazione di queste, caratterizzato dal fatto di comprendere un estrusore (10) atto a plasticizzare la resina che viene successivamente iniettata, eventualmente tramite opportuni dispositivi di iniezione, entro le cavita' di detti stampi, detto estrusore essendo arrestato in modo intermittente.

16) Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 16, caratterizzato dal fatto di essere dotato di dispositivi (21, 22) atti a rilevare la temperatura di almeno una preforma di ciascun sotto-gruppo prima che questo venga trasferito alla stazione di condizionamento (14).

17) Impianto secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto di essere dotato di mezzi atti ad agire automaticamente su detti mezzi di raffreddamento selettivo delle cavita' se detta temperatura esce da un campo di variazione pre-definito.-

18) Impianto secondo la rivendicazione 16 o 17, caratterizzato dal fatto di essere dotato di dispositivi di

rilevazione della temperatura di due differenti preforme appartenenti al medesimo sotto-gruppo e realizzate da rispettive prefissate cavita', di calcolarne automaticamente la media e di assumere detto valore calcolato di temperatura come valore di riferimento rispetto a detto campo di temperatura pre-definito.-

19) Impianto secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che la differenza di temperatura tra dette due differenti preforme e' maggiore rispetto alla differenza di temperatura di ogni altra coppia di preforme.

* * *

p. i. SIPA S.p.A.

Propria Protezione Proprieta' Industriale s.r.l.

03 LUG. 1997

IL FUNZIONARIO DELEGATO
dott.ssa Cristiana Basso

PN 97 A 000039

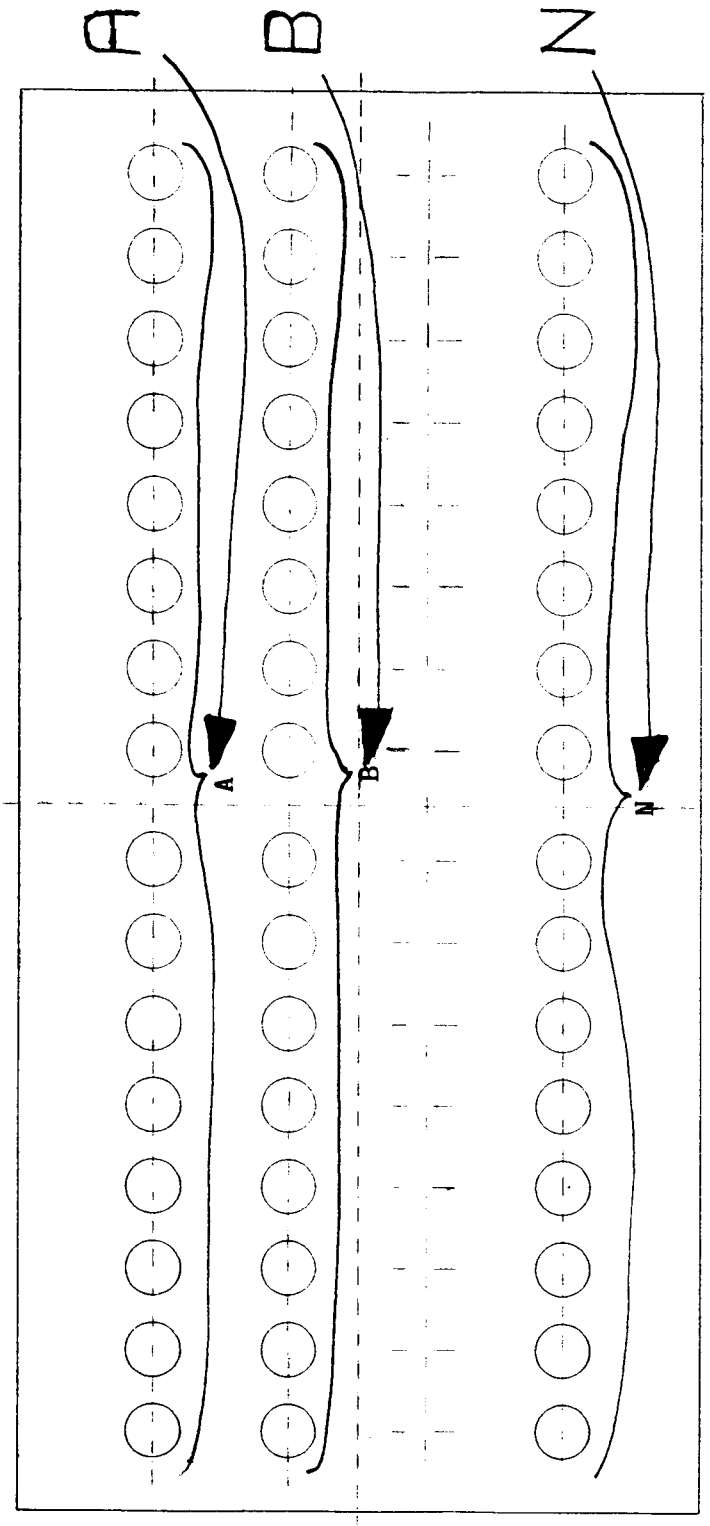


FIG. 1

03 LUG. 1997

IL FUNZIONARIO DELEGATO
dott.ssa Cristiana Basso

p.i. SIPA S.p.A.
PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

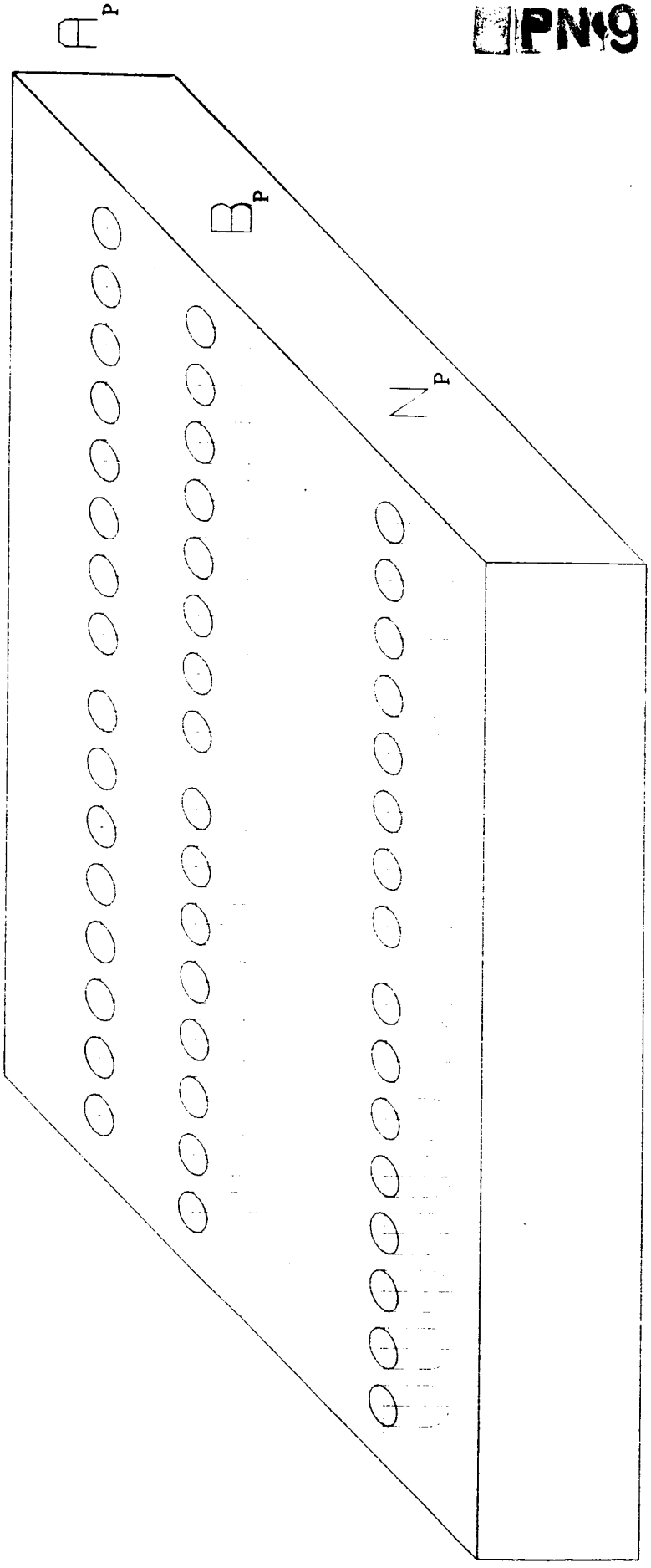


FIG. 2

p.i. SIPA S.p.A.

FUNZIONARIO DELEGATO
dott.ssa Cristiana Basso

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

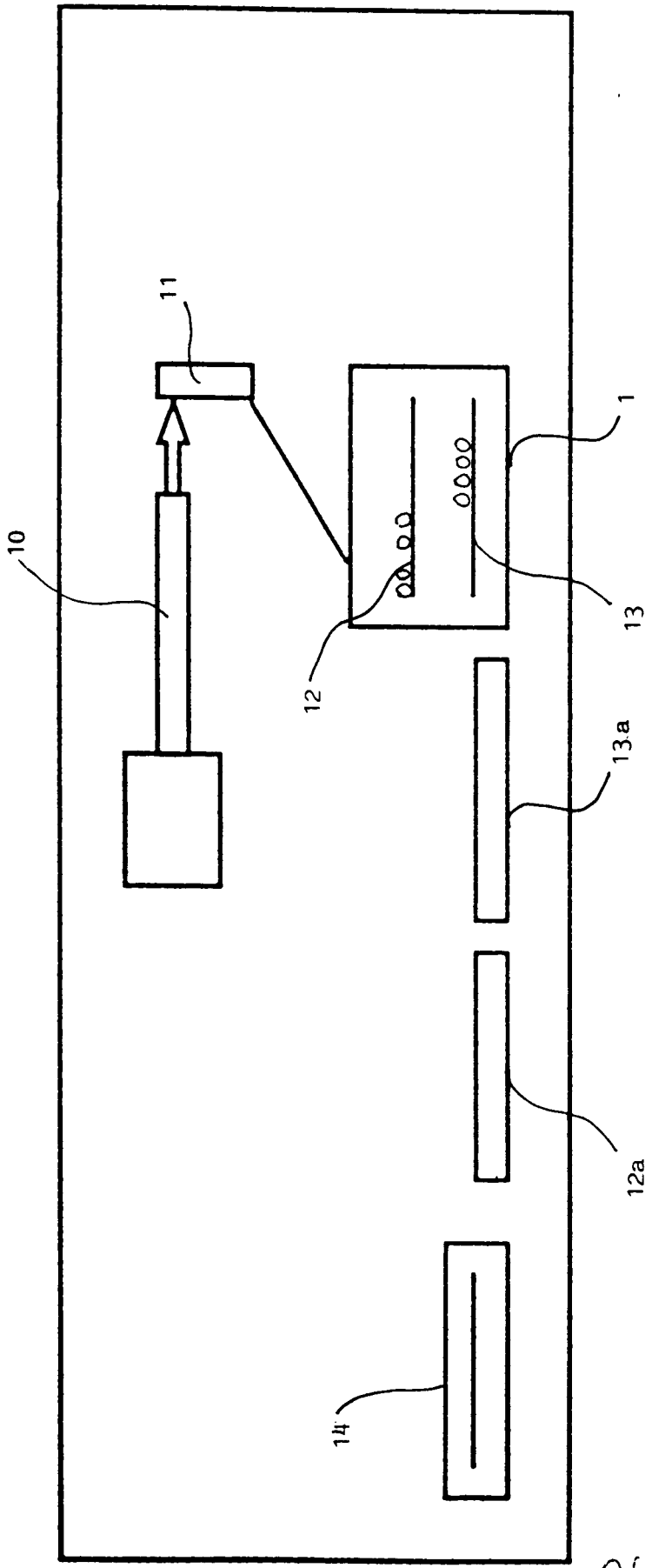


FIG. 3

03 LUG. 1997
IL FUNZIONARIO DELEGATO
dott.ssa Cristiana Boro
p.i. SIRA S.p.A.
PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

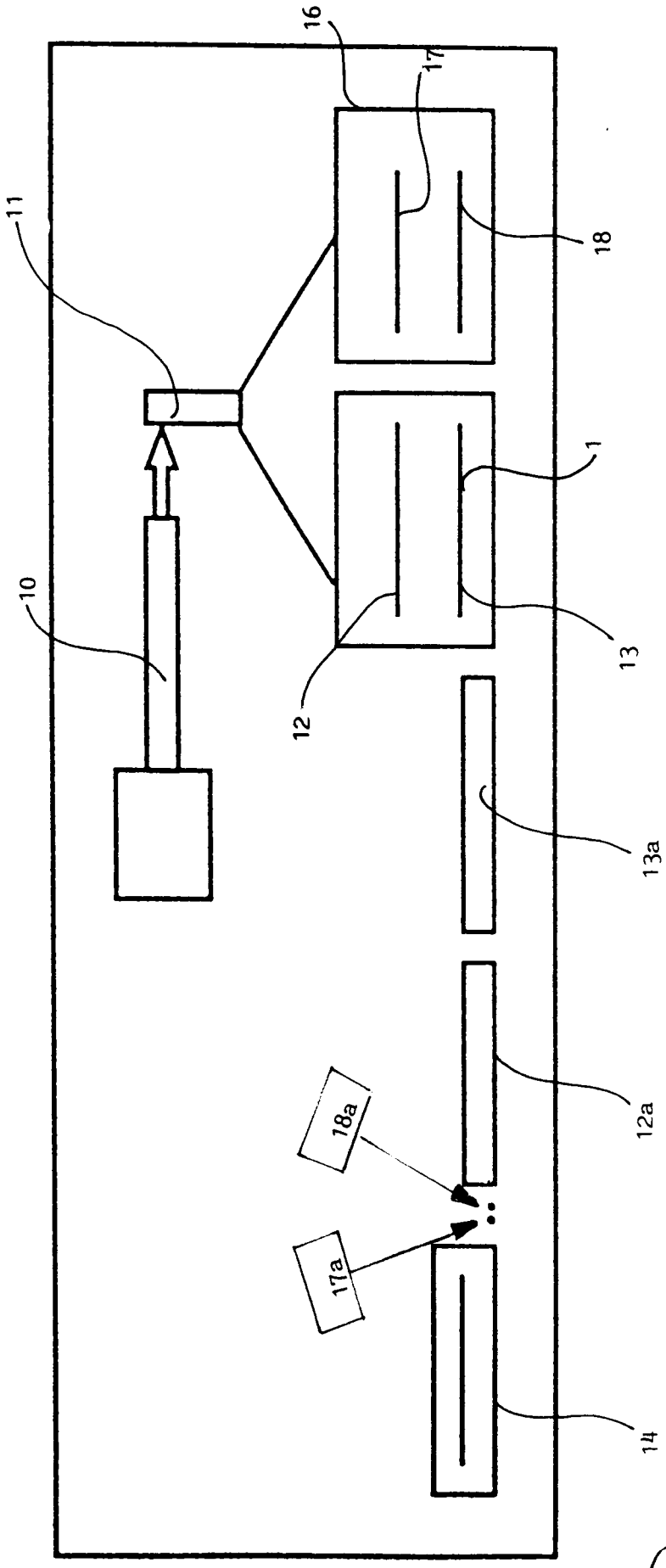


FIG. 4

03 LUG. 1997
IL FUNZIONARIO DELEGATO
dott.ssa Cristiana Basso
p.i. SIPA S.p.A.
PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

PN97A000039

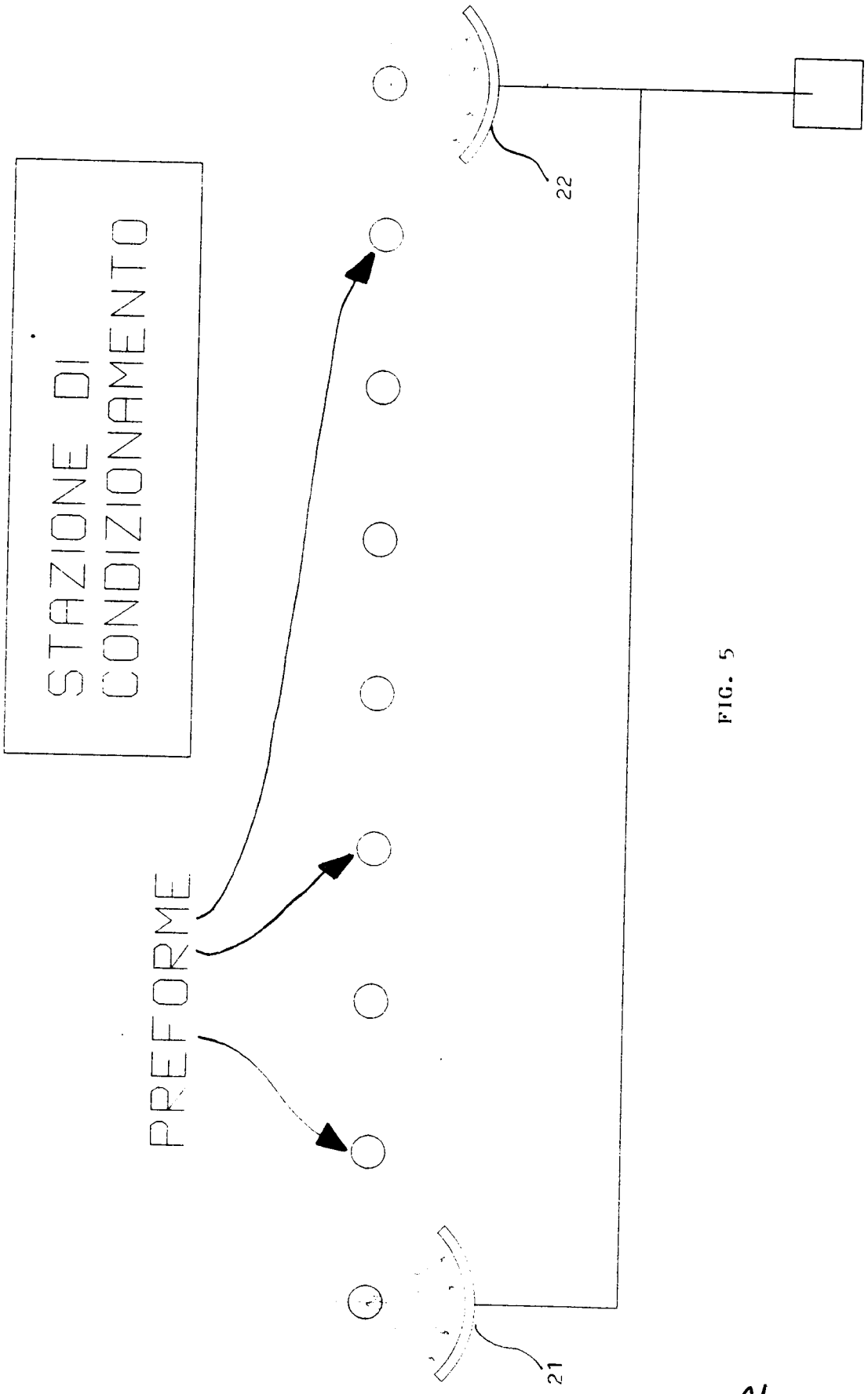


FIG. 5

03 LUG. 1997

IL FUNZIONARIO DELEGATO
dott.ssa Cristiana Basso

p.i. SIPA S.p.A.

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

PN97A000039

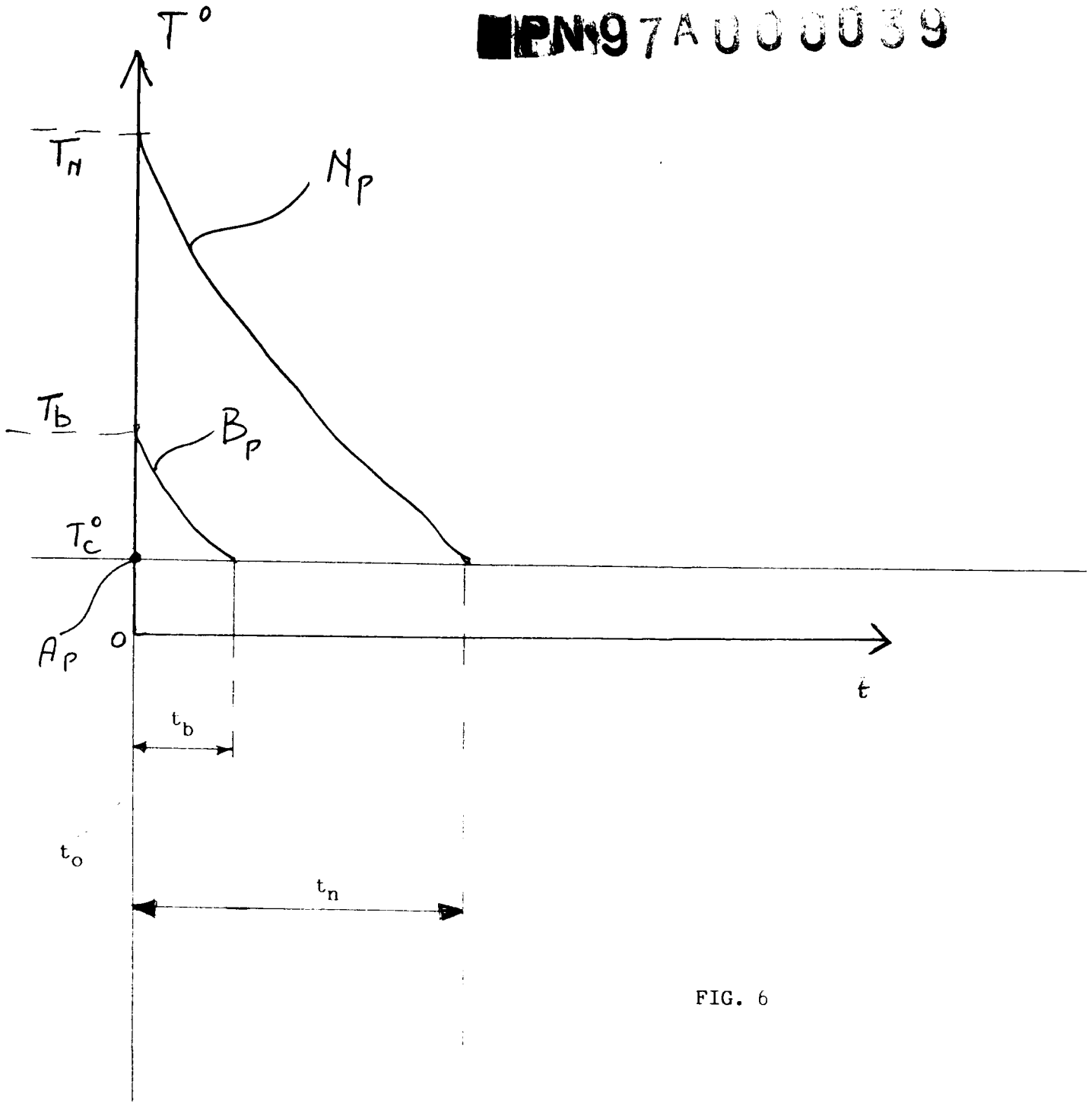


FIG. 6

p.i. SIPA S.p.A.

03 LUG. 1997
PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY
IL FUNZIONARIO DELEGATO
dott.ssa Cristiana Basso
Cristiana Basso