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

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101997900598244**
Data Deposito	**22/05/1997**
Data Pubblicazione	**22/11/1998**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	B		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C		

Titolo

PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA DI MISCELAZIONE AD ALTA PRESSIONE PER LA PREPARAZIONE DI MISCELE POLIURETANICHE A PARTIRE DA UN PRE-POLIMERO

DESCRIZIONE PER BREVETTO DI INVENZIONE

Della ditta:

AFROS S.P.A. MI 97 A 1207

Con sede in: CARONNO PERTUSELLA (Varese)

Depositata il: Al n°: 22 MAG. 1997

* * *

La presente invenzione si riferisce ad un procedimento e ad una apparecchiatura di miscelazione ad alta pressione, per la preparazione di miscele poliuretaniche a partire da almeno un pre-polimero totale che viene miscelato con un additivo primario, chimicamente reattivo, nella produzione di schiume poliuretaniche sia di tipo rigido, che flessibile. Per gli scopi della presente descrizione, con il termine "pre-polimero totale" si intende un pre-polimero ottenuto pre-miscelando quantità stechiometricamente dosate di un poliolo e di un isocianato, con eventuali additivi secondari non reattivi, normalmente impiegati nella formulazione delle miscele poliuretaniche.

Nella preparazione di miscele poliuretaniche mediante apparecchiature di miscelazione ad alta pressione secondo le tecniche tradizionali, quantità stechiometricamente dosate di un poliolo e di un isocianato, vengono alimentate separatamente ed iniettate in posizioni contrapposte di una camera di miscelazione, dove i getti si

scontrano frontalmente con elevata energia cinetica, causando una loro forte atomizzazione ed una loro intima miscelazione; degli additivi secondari chimicamente non reattivi, quali un emulsificante, un gas di nucleazione e/o un agente di espansione, nonché degli additivi primari quali un agente di reticolazione ed acqua di reazione, vengono pre-miscelati con il poliolo e/o con l'isocianato in modo che la reazione chimica tra i vari componenti possa avvenire solo dopo la miscelazione finale.

Da lungo tempo è altresì nota la tecnologia del così detto "pre-polimero parziale" secondo cui solo una parte dell'isocianato viene pre-miscelato con il poliolo, in assenza dell'agente di reticolazione, ed in cui un pre-polimero così ottenuto, e la restante parte di isocianato stechiometricamente necessaria per completare la miscela poliuretanica, vengono successivamente iniettati, unitamente agli additivi primari e secondari, nella camera di un'usuale apparecchiatura di miscelazione.

Apparecchiature di miscelazione di questo tipo, in generale si sono dimostrate altamente efficaci ed in grado di fornire una buona miscelazione solo quando i vari getti dei componenti che si scontrano nella camera di miscelazione hanno portate comparativamente elevate, di poco differenti in quanto tutti i getti devono posse-

dere un'elevata energia cinetica, sufficiente ad assicurare una buona intima miscelazione.

È stato altresì proposto, in un'apparecchiatura di miscelazione del tipo ad alta pressione, di utilizzare lo stesso organo di pulizia della camera di miscelazione per alimentare un componente secondario chimicamente non reattivo, ad esempio un colorante (US 4.608.233), aria di nucleazione (DE-A-2.538.437) o un liquido di lavaggio.

Tuttavia anche in questi casi l'iniezione dei componenti chimici reattivi, in particolare del poliolo, dell'isocianato e dell'agente di reticolazione già premiscelati con uno dei due componenti poliuretanici, avviene mediante getti radiali aventi la necessaria energia cinetica per assicurare un buona ed intima miscelazione, mentre il componente secondario non reattivo viene alimentato mediante un foro assiale previsto nell'organo di pulizia della camera di miscelazione, ciò è reso possibile in quanto l'alimentazione di un componente non reattivo, nella miscela di poliolo e di isocianato, non risulta strettamente correlato ai rapporti stechiometrici tra i componenti chimici reattivi, in quanto non partecipa a definire le caratteristiche meccaniche e fisiche della schiuma poliuretanica prodotta; inoltre l'energia cinetica per la miscelazione viene sempre for-

nita dai getti radiali di poliolo e di isocianato almeno uno dei quali risulta già pre-miscelato con i necessari additivi primari e secondari, che si scontrano nella camera di miscelazione. Pertanto questi documenti non propongono né suggeriscono l'uso del condotto formato nell'organo di pulizia della camera di miscelazione, come elemento valvolare sia per l'alimentazione di un additivo chimicamente reattivo, che deve essere miscelato in quantità stechiometricamente controllate con i componenti la miscela poliuretanica, sia per controllare la sequenzialità delle fasi di alimentazione e riciclo di tutti i componenti da miscelare.

Attualmente si sta sperimentando una nuova tecnologia basata sull'impiego di certi pre-polimeri poliuretanici "totali" che devono essere opportunamente miscelati con una quantità dosata di un additivo primario, chimicamente reattivo, ad esempio acqua per la produzione della CO_2 necessaria per l'espansione della schiuma, ed un adatto agente di reticolazione finale.

Secondo questa nuova tecnologia, il poliolo e l'isocianato vengono pre-miscelati nelle quantità stechiometricamente necessarie per reagire tra loro, ottenendo un "pre-polimero totale" come precedentemente definito; solo successivamente il pre-polimero viene miscelato con acqua di reazione e con un adatto

catalizzatore per la reticolazione finale.

Questa nuova tecnologia si dimostra valida in quanto consente di ottenere pesi molecolari elevati, compresi in una banda molto ristretta, non ottenibili con le tecnologie di miscelazione tradizionali a causa della violenza e della rapidità della reazione chimica che si sviluppa tra i vari componenti; pertanto secondo questa nuova tecnologia del pre-polimero totale le caratteristiche della schiuma prodotta risultano notevolmente migliorate.

Esiste attualmente il problema di ricercare e mettere a punto nuovi processi e nuove apparecchiature che consentano di adattare la miscelazione ad alta pressione con questa nuova tecnologia del pre-polimero totale.

Sono stati fatti tentativi per miscelare un pre-polimero totale con un additivo primario comprendente acqua ed un catalizzatore di reticolazione, utilizzando apparecchiature di miscelazione ad alta pressione del tipo a getti contrapposti. Tuttavia questi tentativi hanno dato scarsi risultati; in pratica non hanno reso possibile miscelare in modo omogeneo l'additivo primario, presumibilmente a causa della poca energia cinetica da esso posseduta, in quanto la sua portata costituisce una frazione percentualmente modesta rispetto alla portata del pre-polimero. In generale il rapporto ponderale

tra acqua di reazione sommata al catalizzatore di reticolazione, ed il pre-polimero, è orientativamente dell'ordine del 10÷15% o inferiore. Pertanto il getto del catalizzatore ha un'energia molto bassa, del tutto insufficiente per miscelarsi con il getto di pre-polimero; di conseguenza il catalizzatore si ritrova solo parzialmente miscelato nel pre-polimero e la schiuma poliuretanica prodotta risulta difettosa o per la maggior parte dei casi inaccettabile commercialmente.

Nel tentativo di risolvere questo problema e nella ricerca di un'adatta apparecchiatura, sono state fatte prove utilizzando lo stesso organo di pulizia della camera di miscelazione secondo il brevetto US 4.608.233 come mezzo valvolare di controllo e di alimentazione dell'additivo primario con risultati incoraggianti, che suggerivano di proseguire in questa specifica sperimentazione.

Infatti, contrariamente alle aspettative ed alle esperienze svolte con precedenti apparecchiature di miscelazione ad alta pressione di tipo tradizionale, si è trovato che alimentando assialmente l'agente primario, chimicamente reattivo, mediante un flusso incrociato con quello del pre-polimero, ed in particolare alimentando l'additivo primario, assialmente nella camera di miscelazione da una posizione leggermente arretrata ma stret-

tamente vicina al getto in entrata del pre-polimero, ad una distanza pari o di poco inferiore a quella esistente tra l'ugello di iniezione del pre-polimero e lo sbocco di uscita della miscela dalla camera di miscelazione, si otteneva un'intima ed omogenea miscelazione, ed un rispetto dei rapporti stechiometrici nell'intera massa della miscela poliuretanica così formata.

Tuttavia, nel corso della sperimentazione, a fronte di risultati generalmente accettabili, a volte si riscontrava, in modo del tutto inspiegabile, difetti nelle schiume prodotte, attribuibili ad una miscelazione non omogenea dell'agente di reticolazione. Esaminando il problema si è giunti alla conclusione che tale fenomeno era da attribuirsi ad una progressiva occlusione del foro di alimentazione per la formazione di depositi di schiuma indurita, e da una certa difficoltà di sincronizzare l'alimentazione dei vari getti all'inizio di ogni fase di miscelazione, e la loro interruzione quando il sistema doveva passare ad una condizione di riciclo ad alta pressione.

Scopo principale della presente invenzione è dunque di fornire un procedimento per la produzione di miscele poliuretaniche a partire da un pre-polimero totale, come definito, che utilizzi in modo nuovo e diverso i tradizionali sistemi di miscelazione ad alta pressione, che

viene impiegato per la prima volta con questa particolare tecnologia.

Un ulteriore scopo ancora della presente invenzione è di fornire un'apparecchiatura di miscelazione ad alta pressione opportunamente adattata per consentire uno stretto controllo dei rapporti stechiometrici tra il pre-polimero e un additivo primario, chimicamente reattivo, durante la miscelazione, ed un sincronismo degli istanti di inizio e fine alimentazione, dei vari componenti, mediante la stessa apparecchiatura di miscelazione, utilizzando un'unica sorgente di fluido in pressione per ottenere un comando selettivo che predisponga la stessa apparecchiatura all'alimentazione dell'additivo primario e alla sua successiva iniezione nella camera di miscelazione, in sincronismo con l'iniezione dello stesso pre-polimero.

Secondo un primo aspetto dell'invenzione, si è quindi fornito un procedimento per la produzione di una miscela poliuretanica a partire da almeno un pre-polimero come definito che viene miscelato con un additivo primario chimicamente reattivo, avente una portata comparativamente minore, mediante una apparecchiatura di miscelazione ad alta pressione comprendente una camera di miscelazione cilindrica, in cui si apre almeno un primo ugello di iniezione ed un organo di pulizia mobile

tra una posizione avanzata, in cui chiude detto primo ugello, ed una posizione arretrata rispetto a detto primo ugello, ed in cui detto organo di pulizia è provvisto di un condotto assiale che si apre verso la camera di miscelazione, caratterizzato dal fatto che detto prepolimero viene alimentato in direzione sostanzialmente radiale alla camera di miscelazione mediante detto primo ugello di iniezione, dal fatto che detto additivo primario viene iniettato assialmente dal fondo della camera di miscelazione, in sincronismo con il pre-polimero, attraverso il condotto assiale previsto in un elemento valvolare scorrevole, comprendente detto organo di pulizia della camera di miscelazione.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, si è fornito una apparecchiatura di miscelazione ad alta pressione adatta per la produzione di una miscela poliuretanica a partire da un pre-polimero, come definito, che viene miscelato con un additivo primario, l'apparecchiatura essendo del tipo comprendente una camera di miscelazione allungata avente almeno un ugello radiale di iniezione per un primo componente, la quale camera di miscelazione sbocca in un canale di erogazione disposto ad angolo, preferibilmente a 90° rispetto alla stessa camera di miscelazione; un primo organo scorrevole nella camera di miscelazione detto organo essendo mo-

bile tra una posizione avanzata in cui chiude detto primo ugello di iniezione, ed una posizione arretrata rispetto a detto primo ugello di iniezione; detto organo scorrevole comprendendo un condotto assiale che si apre verso la camera di miscelazione, rispettivamente verso un foro laterale di entrata per un secondo componente, ed in cui un organo di pulizia è mobile nel canale di erogazione tra una posizione avanzata in cui chiude l'apertura di sbocco della camera di miscelazione, ed una posizione arretrata in cui apre lo sbocco della camera di miscelazione verso il canale di erogazione, caratterizzata dal fatto che detta camera di miscelazione è collegabile ad una sorgente del pre-polimero attraverso detto ugello radiale, rispettivamente è collegabile alla sorgente dell'additivo primario attraverso un elemento valvolare comprendente il condotto assiale di detto organo scorrevole nella camera di miscelazione, detto condotto di alimentazione dell'additivo primario terminando con un ugello di iniezione; dal fatto che un organo di pulizia dell'ugello di iniezione è disposto coassialmente scorrevole nel condotto di alimentazione dell'additivo primario in detto elemento valvolare, essendo altresì previsti mezzi di comando operativamente associati ed azionabili mediante un'unica sorgente di fluido in pressione, per comandare detto elemento valvolare e

l'organo di pulizia del corrispondente ugello di iniezione, selettivamente in sequenza ed in modo correlato tra loro.

Queste ed ulteriori caratteristiche dell'invenzione, risulteranno maggiormente dalla descrizione che segue e dall'esempio dei disegni allegati, in cui:

Fig. 1 è una vista in sezione di un'apparecchiatura di miscelazione secondo l'invenzione;

Fig. 2 è una sezione ingrandita della camera di miscelazione dell'apparecchiatura di figura 1;

Figg. da 3 a 6 sono ulteriori sezioni ingrandite, illustranti le fasi principali di funzionamento dell'apparecchiatura.

Con riferimento all'esempio di figura 1, descriveremo qui di seguito le caratteristiche generali di un'apparecchiatura di miscelazione ad alta pressione, adatta per la preparazione di miscele poliuretaniche a partire da pre-polimeri secondo la presente invenzione.

Come mostrato in detta figura, il corpo 10 dell'apparecchiatura di miscelazione comprendente una camera di miscelazione 11, di forma cilindrica, che si apre secondo una tipica disposizione a L verso un condotto 12 di erogazione della miscela risultante. La camera 11 ed il condotto di erogazione 12 possono presentare una qualsiasi dimensione ed una qualsiasi altra disposizione ri-

spetto a quanto mostrato. Preferibilmente la camera 11 è sotto forma di una camera di piccolo volume e di diametro inferiore a quello del condotto di erogazione 12, la cui lunghezza assiale, misurata tra un'apertura 13 di iniezione di un pre-polimero, come definito, e il punto in cui la stessa camera di miscelazione 11 sbocca nel condotto di erogazione 12, è preferibilmente pari o inferiore a 2-2,5 volte il diametro della camera stessa; in questo modo si consegue un'efficace azione di miscelazione che sfrutta positivamente l'elevata turbolenza e l'energia cinetica della miscela stessa.

La camera di miscelazione 11 si prolunga posteriormente con un foro cilindrico di pari diametro, in cui scorre un organo valvolare 14 atto a svolgere anche la funzione di pulizia della camera 11.

L'organo valvolare 14, come maggiormente verrà spiegato con riferimento alle restanti figure, è collegato ad un pistone 15 di un cilindro idraulico 16 per essere mosso tra una condizione arretrata, mostrata nella stessa figura 1, in cui apre il foro 13 di iniezione del pre-polimero verso la camera di miscelazione 11, ed una posizione avanzata in cui chiude detto foro di iniezione 13 nonché chiude la camera 11 verso il condotto di erogazione 12.

Analogamente, nel condotto di erogazione 12 scorre

un elemento di pulizia 17 collegato al pistone 18 di un cilindro idraulico 19 per essere mosso tra una condizione arretrata, mostrata in figura 1, in cui l'estremità anteriore dell'elemento di pulizia 17 si dispone in posizione leggermente posteriore all'apertura di sbocco della camera 11, ed una posizione avanzata in cui chiude lo sbocco della camera di miscelazione e corrispondentemente chiude l'apertura di uscita dello stesso condotto 12.

I due cilindri idraulici 16 e 19, sono del tipo a doppio effetto e sono collegabili ad una sorgente di oli in pressione mediante un opportuno sistema di valvole controllato da un'unità di processo che governa il funzionamento dell'intera apparecchiatura.

Con riferimento ora alla figura 2, ed agli schemi di figure 3-6, descriveremo le caratteristiche particolari dell'apparecchiatura secondo l'invenzione ed il suo modo di operare.

Nelle varie figure sono stati usati gli stessi riferimenti numerici per indicare parti simili od equivalenti a quelle di figura 1; come mostrato, la camera di miscelazione 11 può essere alimentata con uno o più prepolimeri da miscelare A e A' che devono essere miscelati con un additivo primario chimicamente reattivo, ad esempio acqua di reazione e un agente di reticolazione fina-

le, la cui portata risulta in generale notevolmente inferiore a quella del componente base A e/o A', come più avanti spiegato.

In particolare, il pre-polimero A o A', viene alimentato nella camera di miscelazione 11 sotto una pressione elevata, di qualche centinaio di atmosfere, attraverso un iniettore 23 che si apre nella camera 11 attraverso il foro 13. Il componente A può inoltre essere fatto ricircolare nel rispettivo serbatoio 24 attraverso una cava longitudinale 25 dell'organo valvolare 14 ed un foro di uscita 26, come mostrato.

Analogamente per l'eventuale pre-polimero A' di figura 2, per il quale sono stati utilizzati gli stessi riferimenti numerici, con l'aggiunta di un apice per indicare parti dell'apparecchiatura simili od equivalenti a quelli per il pre-polimero A; il pre-polimero A può essere diverso o uguale al pre-polimero A', nel quale caso la portata totale viene suddivisa in due flussi separati che vengono iniettati radialmente in punti contrapposti per conseguire migliori condizioni di miscelazione con l'additivo primario.

Pertanto il pre-polimero A o entrambi i pre-polimeri A e A' vengono iniettati sotto elevata pressione nella camera di miscelazione 11 in direzioni sostanzialmente radiali e in un piano ortogonale all'asse

longitudinale della camera 11.

Diversamente, un additivo primario, chimicamente reattivo con il pre-polimero A e/o A', viene iniettato assialmente nella camera di miscelazione 11 da una posizione leggermente arretrata rispetto ai fori di iniezione 13, 13', prevedendo un foro 27 che si estende longitudinalmente nell'organo valvolare 14, e che si apre verso la camera di miscelazione 11 attraverso un foro ristretto o ugello di iniezione 28.

Internamente al foro longitudinale 27, coassialmente all'organo valvolare 14, scorre uno stelo 29 avente sostanzialmente lo stesso diametro del foro 27, la cui parte anteriore 29' presenta un diametro inferiore rispetto al foro 27 in modo da formare una sorta di condotto anulare 30 che si prolunga assialmente per un tratto di lunghezza prefissato, tra un foro laterale 32 e l'ugello 28 come più avanti spiegato. La parte terminale 29' dello stelo 29, termina a sua volta con una punta cilindrica 31 destinata a penetrare ed a pulire l'ugello 28 di iniezione dell'additivo di reazione primario.

È stato detto che un additivo primario, la cui portata risulta notevolmente inferiore a quella del prepolimero, secondo l'invenzione viene alimentato assialmente nella camera di miscelazione 11, in direzione in-

crociata al getto di pre-polimero, attraverso il condotto formato nell'organo valvolare 14; a tale proposito, l'organo valvolare 14, nella sua parte interiore, in corrispondenza della zona di formazione del condotto anulare 30 è provvisto di un foro trasversale 32 atto ad allinearsi, con un foro 33 nel corpo 10 dell'apparecchiatura a cui viene alimentato l'additivo B contenuto nel serbatoio 34. Inoltre, l'additivo B può essere fatto ricircolare verso il proprio serbatoio 34 attraverso una cava longitudinale 35 nell'organo valvolare 14, ed un foro di riciclo 36 nel corpo 10. Le posizioni assiali dei vari fori di alimentazione e di riciclo del pre-polimero e dell'additivo, così come la posizione e la lunghezza delle cave di riciclo sull'organo valvolare 14, dovranno essere tali da consentire un'alimentazione sincrona ed un riciclo contemporaneo dei vari componenti, in funzione delle posizioni assiali assunte dall'elemento valvolare 14 e dall'elemento scorrevole 29 interno allo stesso organo valvolare.

Come precedentemente riferito, un primo aspetto dell'invenzione risiede in un procedimento per la produzione di una miscela poliuretanica a partire da almeno un pre-polimero totale che viene miscelato con un additivo primario chimicamente reattivo, quale ad esempio un agente di reticolazione del polimero, avente una portata

comparativamente bassa, minore di quella del pre-polimero, mediante un'apparecchiatura di miscelazione ad alta pressione del tipo comprendente una camera di miscelazione cilindrica in cui si apre almeno un primo ugello di iniezione del pre-polimero, ed un elemento valvolare mobile tra una posizione avanzata in cui chiude detto ugello, ed una posizione arretrata rispetto all'ugello, ed in cui detto elemento valvolare è provvisto di un condotto assiale che si apre verso la camera di miscelazione per l'alimentazione dell'additivo primario, che pertanto viene iniettato assialmente dal fondo della camera di miscelazione, in direzione sostanzialmente ortogonale od incrociata rispetto al pre-polimero che viene iniettato radialmente nella camera di miscelazione.

Questa alimentazione incrociata dell'additivo primario, rispetto al pre-polimero, in direzione assiale alla camera di miscelazione, consente di sfruttare tutta l'energia cinetica posseduta dal getto di pre-polimero, ottenendo una sua intima miscelazione con l'additivo primario, evitando in questo modo la formazione di flussi preferenziali nella camera di miscelazione.

Come precedentemente riferito, l'organo di pulizia è costituito da uno stelo cilindrico 29 avente un tratto terminale 29' di diametro ridotto in modo da formare con il foro centrale 27 che si estende longitudinalmente

nell'elemento valvolare 14, un condotto anulare 30 che si apre nella camera di miscelazione 11 attraverso un foro ristretto o ugello 28.

Questa soluzione risulta estremamente vantaggiosa in quanto rende possibile passare dalla condizione di chiusura dell'ugello 28 (figura 3) nella quale l'additivo primario B viene fatto ricircolare verso il proprio serbatoio 34, alla condizione di apertura dell'ugello 28 (figura 4), nella quale l'elemento valvolare 14 risulta già predisposto per l'alimentazione di detto additivo primario, mediante una breve corsa a ritroso dello stesso organo di pulizia 29 che in questo modo può essere fatta in un tempo estremamente rapido, in modo sincronizzato con il movimento dello stesso elemento valvolare 14.

Pertanto, secondo un altro aspetto dell'invenzione si è fornito un'apparecchiatura di miscelazione ad alta pressione particolarmente adatta per miscelare un pre-polimero poliuretanico, come definito, con un additivo primario, in particolare un agente di reticolazione, la quale apparecchiatura si caratterizza per il fatto che l'elemento valvolare che controlla l'alimentazione ed il riciclo sia del pre-polimero che dell'agente di reticolazione, e l'organo di pulizia dell'ugello di iniezione dello stesso agente di reticolazione che scorre longitu-

dinalmente all'interno dello stesso elemento valvolare, sono azionabili selettivamente in sequenza mediante rispettive unità pistone-cilindro disposte coassialmente tra loro, in cui l'unità pistone-cilindro che comanda l'elemento di pulizia 29 è disposta all'interno dell'unità pistone-cilindro di azionamento dell'organo valvolare.

La disposizione delle due unità pistone-cilindro e le corse di lavoro relative, sono tali da consentire il collegamento contemporaneo ad un'unica sorgente di fluido in pressione, secondo le modalità operative che verranno descritte più avanti.

Più precisamente, con riferimento alle figure da 3 a 6, si nota che l'elemento valvolare 14 è collegato ad un pistone 15 il quale può reciprocare nella camera 16 della prima unità pistone-cilindro, per muovere l'elemento valvolare 14 tra una posizione avanzata, mostrata nelle figure 3 e 4, in cui l'estremità anteriore dell'elemento valvolare 14 chiude lo sbocco della camera di miscelazione 11 verso il condotto di scarico 12, ed in cui consente il riciclo dei vari componenti verso i rispettivi serbatoi di stoccaggio, ed una posizione arretrata mostrata nelle figure 5 e 6 in cui apre la camera di miscelazione 11 verso il condotto di scarico 12, consentendo nello stesso tempo l'alimentazione del pre-

polimero e la sua miscelazione con l'additivo primario, come verrà più avanti spiegato.

L'organo di pulizia 29 a sua volta è collegato al pistone 42 di una seconda unità pistone-cilindro la cui camera 43 è formata all'interno del pistone 15 del primo cilindro idraulico. Pertanto la seconda unità cilindro-pistone 42, 43 è accolta coassialmente nella prima unità cilindro-pistone 15, 16 in modo che entrambe le unità possano essere azionate selettivamente ed in sequenza tra loro attraverso un collegamento ad un'unica sorgente di fluido in pressione.

A questo proposito, la prima unità cilindro-pistone 15, 16 è collegabile direttamente alla sorgente di fluido in pressione attraverso le luci di entrata/scarico 44, 45, mentre la seconda unità cilindro-pistone 42, 43 è collegabile indirettamente alla sorgente di fluido in pressione, attraverso la camera 16 della prima unità, e attraverso passaggi interni comprendenti un primo passaggio 46 nella parete periferica del pistone 15, ed un secondo passaggio assiale 47 formato centralmente in un elemento anulare 48 che chiude posteriormente la camera 46 nel pistone 15 e che fornisce un arresto di fine corsa posteriore per il pistone 42. Preferibilmente l'elemento anulare 48 è avvitabile nel pistone 15 per regolare la posizione dell'elemento di arresto posteriore, si-

mile all'elemento di arresto anteriore costituito da un secondo elemento anulare 49 avvitabile in una sede filettata prevista in un prolungamento anteriore del pistone 15.

Dalle figure 3-6 dei disegni allegati si nota inoltre che i pistoni 15 e 42 delle due unità hanno una corsa differenziata al fine di predisporre l'organo di pulizia 29 nella posizione arretrata in cui apre l'orifizio 28 del condotto di alimentazione 30 prima che l'organo valvolare 14 raggiunga la condizione mostrata nelle figure 2 e 5 nelle quali consente l'alimentazione e la miscelazione di tutti i componenti.

A questo proposito, la corsa del pistone 42 dell'unità cilindro-pistone interna, risulta minore alla corsa del pistone 15 dell'unità pistone-cilindro esterna; in questo modo è possibile ottenere le giuste sequenze operative dell'elemento valvolare 14 e dell'organo di pulizia 29 attraverso il collegamento ad un'unica sorgente esterna di fluido in pressione.

Il funzionamento dell'apparecchiatura risulta brevemente il seguente: si supponga che l'elemento valvolare 14 e l'organo di pulizia 29 si trovino nella loro posizione avanzata di figura 3, e che nello stesso tempo risulti in posizione avanzata anche l'organo di pulizia 17 del condotto di scarico 12. In queste condizioni, sia

il pre-polimero che l'agente di reticolazione o più in generale l'additivo di reazione primario, vengono fatti ricircolare verso i rispettivi serbatoi di stoccaggio, attraverso le cave 25 e 35 dell'organo valvolare 14.

Dovendo eseguire una fase di miscelazione, si alimenta olio in pressione all'ingresso 44 della camera 16 dell'unità pistone-cilindro esterna; la pressione dell'olio alimentato nella camera 16, viene immediatamente trasmessa anche all'interno della camera 43 dell'unità cilindro-pistone interna che comanda l'organo di pulizia 29, il quale dalla condizione di chiusura di figura 3 immediatamente passa alla condizione di figura 4 predisponendo in questo modo l'apparecchiatura per l'alimentazione dell'additivo primario, che tuttavia non può avvenire in quanto i fori 32, 33 non risultano ancora allineati.

Contemporaneamente a ciò, avverrà anche la corsa a ritroso del pistone 15 e dell'organo valvolare 14 che si porteranno nella condizione di apertura mostrata in figura 5.

Poiché la corsa del pistone 15 è notevolmente più corta della corsa del pistone 42, si otterrà una commutazione selettiva ed in sequenza, dell'organo di pulizia 29 che predisporrà dunque il sistema per l'alimentazione dell'additivo di reazione primario, e dell'elemento val-

volare 14. Questa condizione è mostrata nelle figure 2 e 5 dei disegni allegati.

La sequenzialità e l'inversione dei movimenti dell'organo di pulizia 29 e dell'elemento valvolare 14 avverrà in modo sostanzialmente analogo al termine della fase di miscelazione, con la chiusura e la pulizia della camera 11 da parte dell'organo valvolare 14, e con la chiusura e la pulizia dell'ugello 28 di iniezione dell'additivo primario.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la produzione di una miscela poliuretanica a partire da almeno un pre-polimero totale, come definito, che viene miscelato con un additivo primario chimicamente reattivo, avente una portata comparativamente minore, mediante una apparecchiatura di miscelazione ad alta pressione comprendente una camera di miscelazione cilindrica, in cui si apre almeno un primo ugello di iniezione ed un organo di pulizia mobile tra una posizione avanzata, in cui chiude detto primo ugello, ed una posizione arretrata rispetto a detto primo ugello, ed in cui detto organo di pulizia è provvisto di un condotto assiale che si apre verso la camera di miscelazione, caratterizzato dal fatto che detto pre-polimero viene alimentato in direzione sostanzialmente radiale alla camera di miscelazione mediante detto primo ugello di iniezione, dal fatto che detto additivo primario viene iniettato assialmente dal fondo della camera di miscelazione, in sincronismo con il pre-polimero, attraverso il condotto assiale previsto in un elemento valvolare scorrevole, comprendente detto organo di pulizia della camera di miscelazione.

2. Apparecchiatura di miscelazione ad alta pressione, adatta per la produzione di una miscela poliuretanica a partire da un pre-polimero totale, come definito,

che viene miscelato con un additivo primario, chimicamente reattivo, l'apparecchiatura essendo del tipo comprendente una camera di miscelazione allungata avente almeno un ugello radiale di iniezione per un primo componente, la quale camera di miscelazione sbocca in un canale di erogazione disposto ad angolo, preferibilmente a 90° rispetto alla stessa camera di miscelazione; un primo organo scorrevole nella camera di miscelazione detto organo essendo mobile tra una posizione avanzata in cui chiude detto primo ugello di iniezione, ed una posizione arretrata rispetto a detto primo ugello di iniezione; detto organo scorrevole comprendendo un condotto assiale che si apre verso la camera di miscelazione, rispettivamente verso un foro laterale di entrata per un secondo componente, ed in cui un organo di pulizia è mobile nel canale di erogazione tra una posizione avanzata in cui chiude l'apertura di sbocco della camera di miscelazione, ed una posizione arretrata in cui apre lo sbocco della camera di miscelazione verso il canale di erogazione, caratterizzata dal fatto che detta camera di miscelazione è collegabile ad una sorgente del prepolimero attraverso detto ugello radiale, rispettivamente è collegabile alla sorgente dell'additivo primario attraverso un elemento valvolare comprendente il condotto assiale di detto organo scorrevole nella camera di

miscelazione, detto condotto di alimentazione dell'additivo primario terminando con un ugello di iniezione; dal fatto che un organo di pulizia dell'ugello di iniezione è disposto coassialmente scorrevole nel condotto di alimentazione dell'additivo primario in detto elemento valvolare, essendo altresì previsti mezzi di comando operativamente associati ed azionabili mediante un'unica sorgente di fluido in pressione, per comandare detto elemento valvolare e l'organo di pulizia del corrispondente ugello di iniezione, selettivamente in sequenza ed in modo correlato tra loro.

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detto organo di pulizia dell'ugello di iniezione dell'additivo primario e dell'organo valvolare, definiscono un condotto anulare di alimentazione dell'additivo primario.

4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di comando comprendono una prima unità cilindro-pistone per l'elemento valvolare, ed una seconda unità cilindro-pistone per l'organo di pulizia dell'ugello di iniezione dell'additivo primario, coassialmente disposta nella prima unità cilindro-pistone di comando dell'elemento valvolare.

5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che la seconda unità cilindro-

pistone è collegabile alla sorgente di fluido in pressione attraverso passaggi per il fluido previsti nel pistone dell'unità cilindro-pistone esterna che comanda detto elemento valvolare.

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che la corsa di lavoro dell'unità cilindro-pistone interna è inferiore alla corsa di lavoro dell'unità cilindro-pistone esterna.

7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che il pistone dell'unità cilindro-pistone esterno, comprende mezzi di arresto regolabili per il pistone dell'unità cilindro-pistone interna.

8. Apparecchiatura per la miscelazione ad alta pressione di un pre-polimero e di un agente di reazione primario, chimicamente reattivo, mediante il procedimento della rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere in combinazione:

- un corpo cavo definente una camera di miscelazione che si apre in un condotto di erogazione della miscela disposto ad angolo rispetto alla stessa camera di miscelazione;
- un primo organo di pulizia per il condotto di scarico, operativamente collegato al pistone di un primo cilindro idraulico di comando;
- un elemento valvolare scorrevole longitudinalmente

nella camera di miscelazione, operativamente collegato al pistone di un secondo cilindro idraulico di comando;

- almeno un primo ugello di iniezione del pre-polimero, che si apre radialmente nella detta camera di miscelazione;

- un condotto anulare di alimentazione dell'agente di reazione primario, che si estende longitudinalmente a detto elemento valvolare, e che si apre verso la camera di miscelazione attraverso un ugello di iniezione assiale;

- ed un organo di pulizia di detto ugello assiale, scorrevole longitudinalmente nel suddetto condotto anulare, questo ulteriore organo di pulizia essendo collegato al pistone di un terzo cilindro idraulico reciprocabile in una camera del cilindro prevista coassialmente nel pistone di detto secondo cilindro idraulico di comando;

- ed in cui il cilindro idraulico interno al pistone di comando dell'elemento valvolare è collegabile ad una sorgente di fluido in pressione attraverso passaggi interni al pistone di comando suddetto, che si aprono verso le camere di entrambi i cilindri idraulici di comando.

ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55 BM

Mil. Bad. Cons. Art. ★ U.p.i.c.a. - Milano ★ Serv. Brevetti ★

AFROS

MI 97A 1207

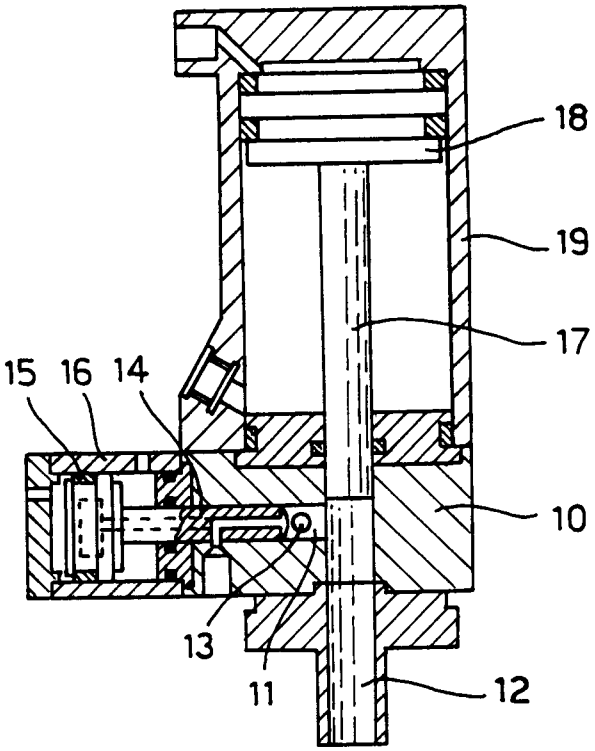

FIG. 1

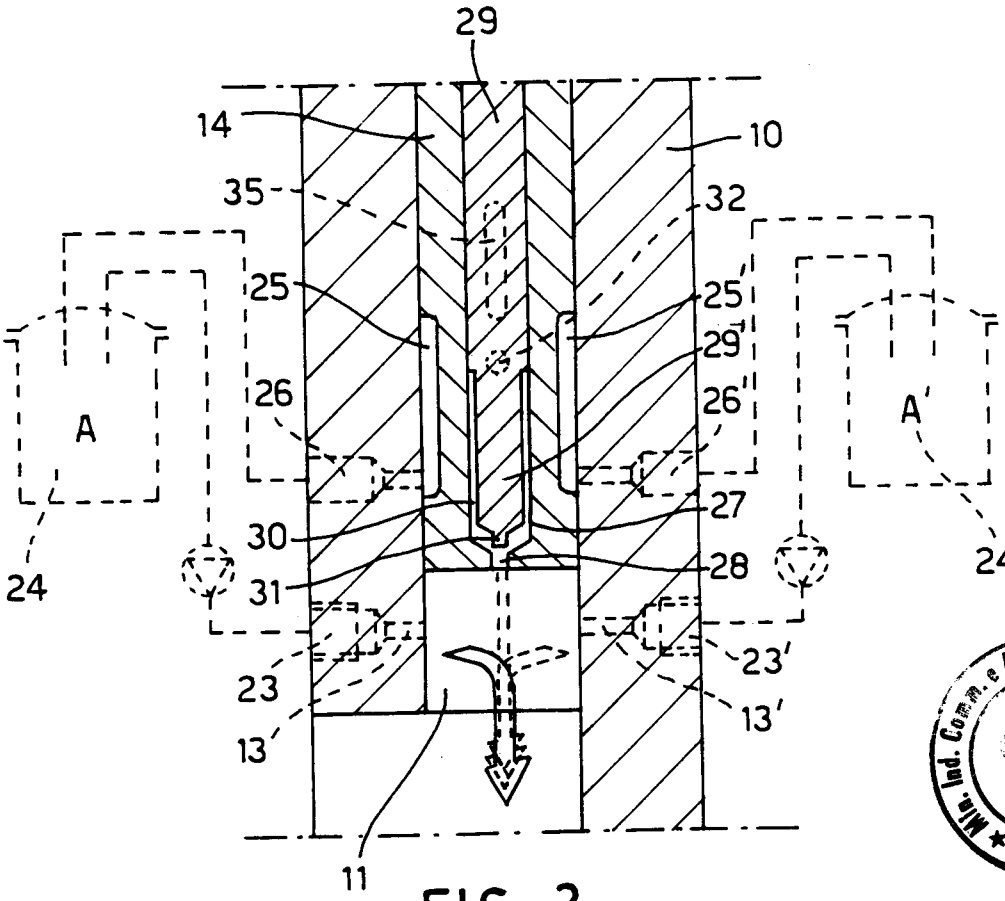

FIG. 2

Min. Ind. Comm. e Art. * U.P.I.C.A. - Milano * Serv. Brevetti *

ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N°55 BM

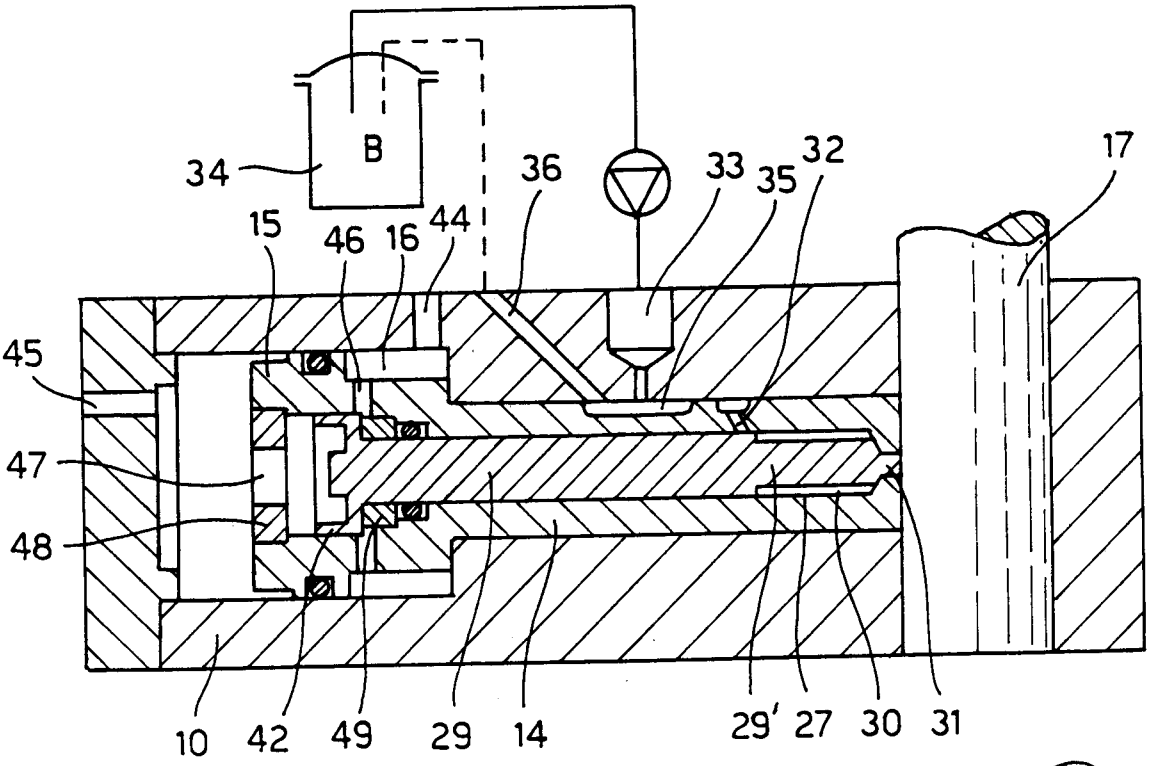

FIG. 3

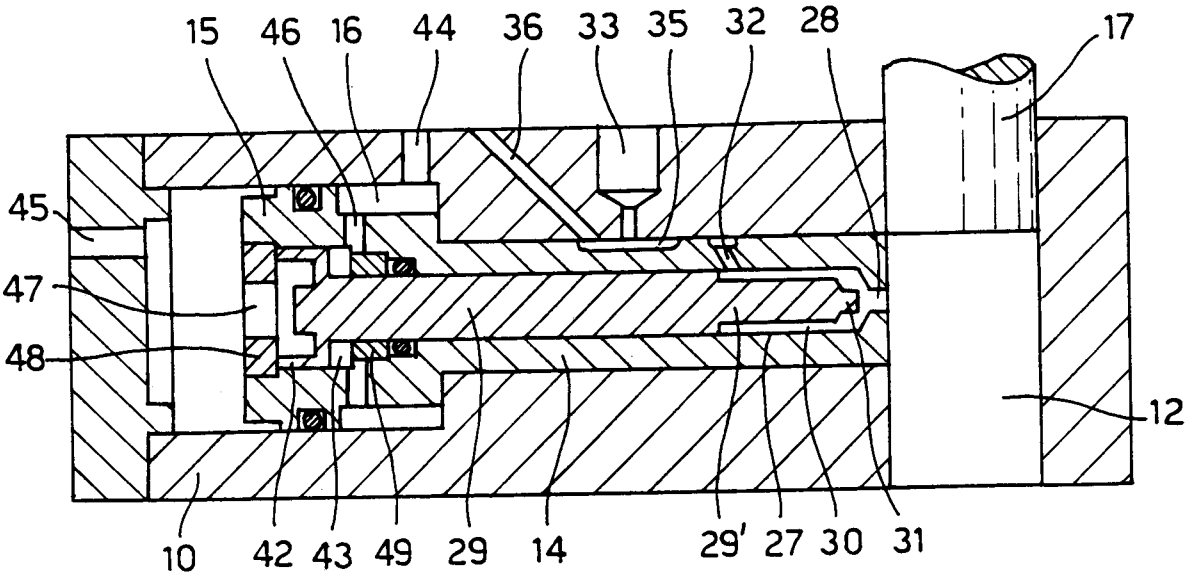

FIG. 4

ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55 BM

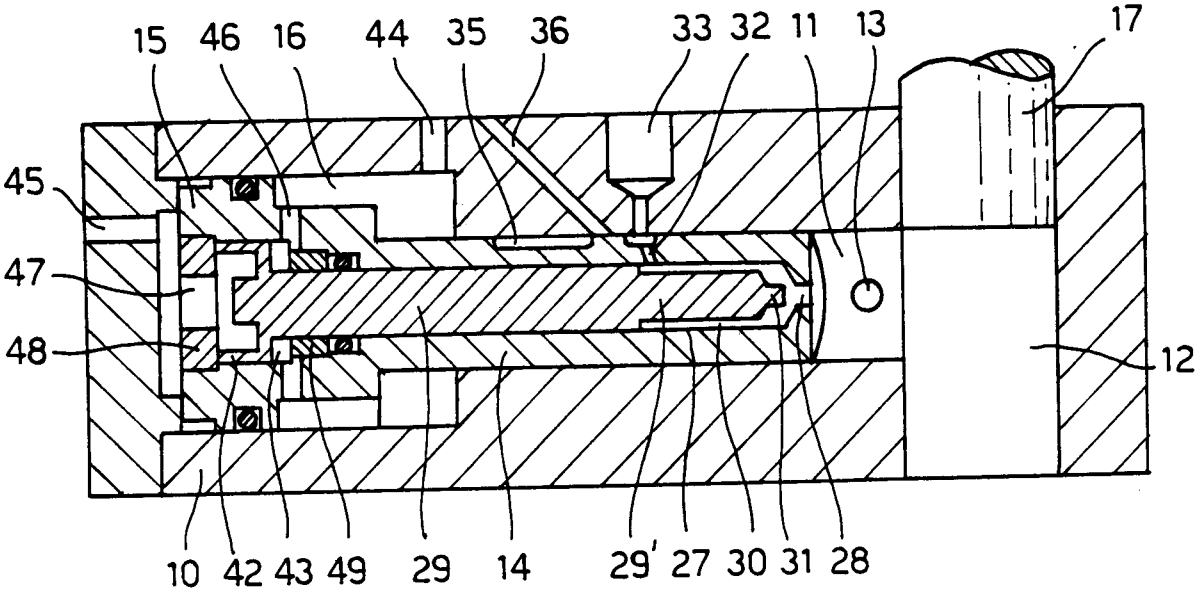

FIG. 5

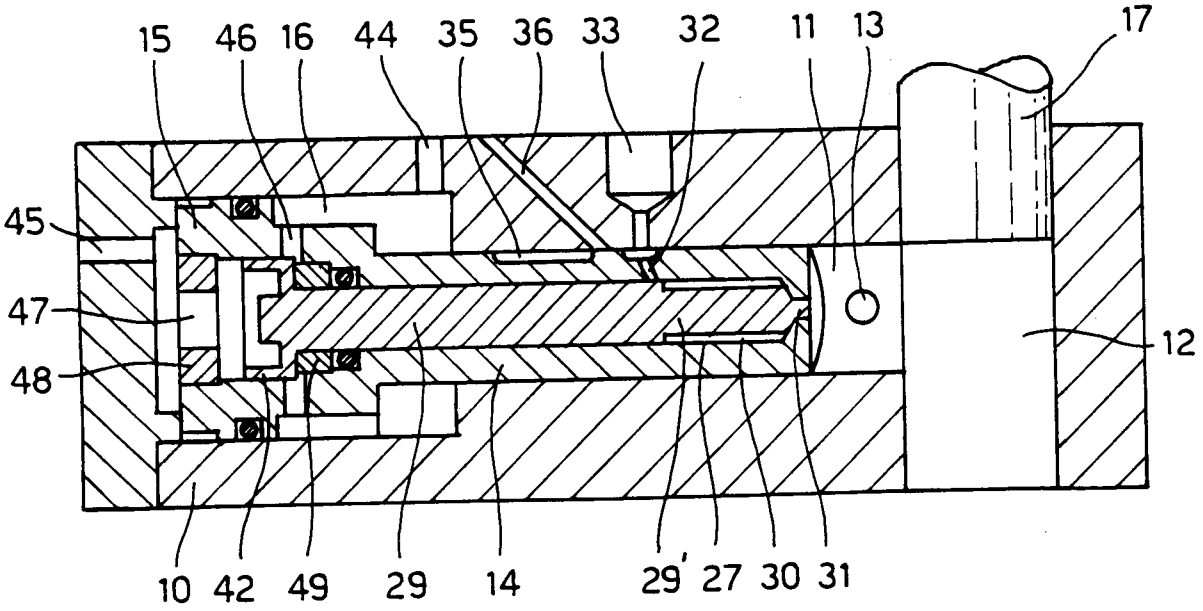

FIG. 6

U.p.i.c.a. - Milano
Serv. Brevetti

ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55 BM