



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101994900385067</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>09/08/1994</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>09/02/1996</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
C	08	F		

Titolo

<b>MISCELE DI POLIPROPILENE ATATTICO E POLIPROPILENE SINDIOTATTICO</b>
--

MI 94 A 001728

S P H E R I L E N E S.r.l.

Descrizione dell'invenzione industriale a nome:

S P H E R I L E N E S.r.l., di nazionalità italiana,  
sede in Milano, Foro Buonaparte 31.

\* \* \* \* \*

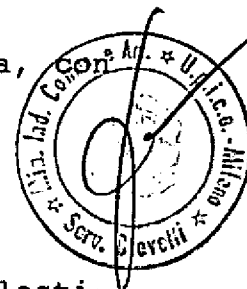
La presente invenzione riguarda composizioni termoplastiche di polimeri del propilene aventi buone proprietà elastiche e manufatti da esse ottenuti.

Come è ben noto, i prodotti della omopolimerizzazione del propilene possono essere cristallini o amorfi.

Mentre il polipropilene avente struttura sostanzialmente atattica risulta essere amorfo, il polipropilene con struttura sostanzialmente sindiotattica risulta essere cristallino. Il polipropilene sindiotattico può essere definito come il polipropilene che presenta, secondo la rappresentazione di Fisher, i gruppi metilici legati al carbonio terziario delle successive unità monomeriche della catena alternativamente da una parte e dell'altra rispetto al piano della catena stessa.

Il polipropilene sindiotattico e la sua preparazione sono stati descritti per la prima volta da Natta nel brevetto U.S. 3.258.455. In detto brevetto, un polipropilene sindiotattico viene ottenuto impiegando un catalizzatore preparato da triclورو di titanio e dietilalluminio monocloruro.

Successivamente, nel brevetto U.S. 3.305.538 è stato descritto l'uso di Vanadio triacetilacetato o di alogenuri di Vanadio in combinazione con composti alluminio organici per





preparare polipropilene sindiotattico.

Tuttavia, il polimero ottenuto dai catalizzatori descritti nei brevetti sopra menzionati è caratterizzato da indici di sindiotatticità insoddisfacenti.

La preparazione di polipropilene omopolimero avente alti indici di sindiotatticità è nota dal brevetto USP 4.892.851, in cui viene descritta la preparazione di polipropilene sindiotattico impiegando catalizzatori costituiti da composti metallocenici specifici e composti polimetilallumossanici (MAO).

In particolare, i catalizzatori preferiti impiegati nel brevetto USP 4.892.851 sono costituiti da composti metallocenici del tipo isopropiliden-(ciclopentadienil)(fluorenil)zirconio dicloruro  $[\text{Me}_2\text{C}(\text{Cp})(9\text{-Flu})\text{ZrCl}_2]$  o dai corrispondenti composti dell'Hf, e metilallumossano (MAO) avente peso molecolare medio di circa 1300.

La polimerizzazione in presenza di detti catalizzatori, condotta in propilene liquido, consente di preparare polipropilene cristallino con indici di sindiotatticità maggiori del 90%.

Il polipropilene altamente sindiotattico e cristallino che si ottiene è caratterizzato da proprietà elastiche non soddisfacenti soprattutto quando sottoposto ad alte deformazioni.

Inoltre, le temperature di saldabilità dei film che si

ottengono da detto polipropilene non sono ancora sufficientemente basse per permettere il suo vantaggioso impiego nel settore dei film bassosaldanti.

E' pertanto sentita l'esigenza di migliorare sia le proprietà elastiche del polipropilene sindiotattico sia la temperatura di saldabilità dei film da esso ottenuti, al fine di estendere il campo delle possibili applicazioni di detto polimero.

Sono state ora inaspettatamente trovate composizioni di polimeri del propilene che presentano proprietà elasto-mecchaniche sorprendentemente migliorate rispetto al polipropilene sindiotattico e dalle quali si ottengono film dotati di temperature di saldabilità inferiori rispetto a quelle di film ottenuti dal solo polipropilene sindiotattico.

Costituisce pertanto un oggetto della presente invenzione una composizione termoplastica comprendente:

(A) da 1 a 99% in peso di un polimero amorfo del propilene, avente le seguenti caratteristiche:

- $[\eta] > 1 \text{ dl/g}$ ;
- % diadi sindiotattiche (r) - % diadi isotattiche (m)  $> 0$ ;
- meno del 2% dei  $\text{CH}_2$  in sequenze  $(\text{CH}_2)_n$ , con  $n \geq 2$ ;
- indice di Bernoullianità (B)  $= 1 \pm 0,2$ ;

(B) da 1 a 99% in peso di un componente scelto tra un omopolimero del propilene avente struttura essenzialmente

sindiotattica e copolimeri del propilene aventi struttura essenzialmente sindiotattica contenenti da 0,1 a 30% di unità derivanti da alfa-olefine  $\text{CH}=\text{CHR}$  in cui R è H o un radicale alchilico contenente da 2 a 10 atomi di carbonio.

Il rapporto delle quantità in peso dei componenti (A)/(B) della composizione oggetto della presente invenzione è preferibilmente compreso tra 5:95 e 90:10 e più preferibilmente tra 30:70 e 70:30.

Si è osservato che la composizione in oggetto presenta delle proprietà elastiche ad alta deformazione che sono notevolmente migliorate rispetto a quelle dei singoli componenti che la costituiscono. Tali proprietà elastiche si riflettono soprattutto in una migliorata resistenza all'impatto, particolarmente a temperatura ambiente, e rendono detta composizione utile nella preparazione di articoli a cui sia richiesta una elevata resistenza meccanica.

Si è inoltre osservato che i film ottenuti dalle composizioni polimeriche in oggetto presentano delle temperature di saldabilità considerevolmente minori sia rispetto a quelle dei film di solo polipropilene sindiotattico sia rispetto a quelle dei film ottenuti da composizioni in cui in luogo del componente A viene impiegato un polipropilene atattico di tipo convenzionale.

I polimeri del propilene che costituiscono il componente

(A) della composizione dell'invenzione ed il processo per la loro preparazione sono descritti nella domanda di brevetto europeo EP 604917, il contenuto della quale si intende incorporato nella presente descrizione.

I suddetti polimeri del propilene sono sostanzialmente privi di cristallinità. La loro entalpia di fusione ( $\Delta H_f$ ) è inferiore a circa 20 J/g e, preferibilmente, è inferiore a circa 10 J/g.

Preferibilmente, i suddetti polimeri amorfi del propilene hanno valori di viscosità intrinseca  $[\eta]$  superiori a 1,5 dl/g e, più preferibilmente, superiori a 2 dl/g.

Analisi  $^{13}\text{C}$ -N.M.R. effettuate sui suddetti polimeri amorfi del propilene forniscono informazioni sulla tatticità delle catene polimeriche, e cioè sulla distribuzione delle configurazioni dei carboni terziari.

La struttura dei suddetti polimeri risulta sostanzialmente atattica. Ciononostante, si osserva che le diadi sindiotattiche (r) risultano essere più numerose di quelle isotattiche (m). Preferibilmente,  $\%r - \%m > 5$ .

L'indice di Bernoullianità (B), definito come:

$$B = 4[\text{mm}][\text{rr}]/[\text{mr}]^2$$

ha valori prossimi all'unità, in particolare compresi nell'intervallo 0,8-1,2 e, preferibilmente, compresi nell'intervallo 0,9-1,1.

La struttura dei suddetti polimeri del propilene risulta

essere altamente regioregolare. Infatti, dall'analisi  $^{13}\text{C}$ -N.M.R. non sono rilevabili segnali relativi a sequenze  $(\text{CH}_2)_n$ , dove  $n \geq 2$ . Pertanto, meno del 2% e, preferibilmente, meno dell'1% dei  $\text{CH}_2$  è contenuto in sequenze  $(\text{CH}_2)_n$ , dove  $n \geq 2$ .

I pesi molecolari dei suddetti polimeri del propilene, oltre ad essere elevati, sono distribuiti in intervalli abbastanza stretti. Un indice della distribuzione dei pesi molecolari è rappresentato dal rapporto  $M_w/M_n$  che risulta essere generalmente inferiore a 5, preferibilmente inferiore a 4 e, più preferibilmente, inferiore a 3.

Gli omopolimeri del propilene aventi struttura essenzialmente sindiotattica che costituiscono il componente (B) della composizione secondo la presente invenzione, possono essere preparati impiegando un sistema catalitico comprendente un composto metallocenico sindiospecifico quale  $\text{Me}_2\text{C}(\text{Cp})(9\text{-Flu})\text{ZrCl}_2$ , e metilallumossano (MAO), come descritto nel menzionato USP 4.892.851 la cui descrizione è qui incorporata per riferimento.

Detti omopolimeri a struttura essenzialmente sindiotattica presentano, generalmente, le seguenti caratteristiche:

- un punto di fusione compreso tra  $110^\circ$  e  $140^\circ\text{C}$ ;
- calore di cristallizzazione ( $\text{J/g}$ ) compreso tra 20 e 50;
- $[\eta] > 1 \text{ dl/g}$ .

Esempi di copolimeri del propilene aventi struttura essenzialmente sindiotattica e contenenti da 0,1 a 30% di unità

derivanti da alfa-olefine  $\text{CH}=\text{CHR}$ , in cui R è H o un radicale alchilico contenente da 2 a 10 atomi di carbonio, che possono costituire il componente (B) della presente invenzione ed il loro processo di preparazione sono descritti nella domanda di brevetto europea EP 464684 e nella domanda di brevetto EP 395055 le cui descrizioni sono incorporate per riferimento.

Detti copolimeri generalmente presentano:

- un punto di fusione compreso tra  $110^{\circ}$  e  $130^{\circ}\text{C}$ ;
- una frazione solubile in xilene a  $25^{\circ}$  inferiore al 10%.
- una  $[\eta] > 1 \text{ dl/g}$ .

Preferibilmente il componente (B) della presente invenzione è costituito da omopolimeri del propilene a struttura essenzialmente sindiotattica.

Le composizioni termoplastiche secondo l'invenzione possono contenere additivi atti ad impartire specifiche proprietà agli articoli alla cui produzione è destinata la composizione.

Additivi utilizzabili sono quelli convenzionalmente impiegati nelle composizioni polimeriche termoplastiche quali, ad esempio, stabilizzanti, antiossidanti, anti-corrosivi, etc.

Le composizioni dell'invenzione possono inoltre contenere cariche inorganiche o organiche, anche polimeriche. I suddetti additivi e cariche possono essere impiegati in quantità convenzionali, come noto agli esperti nel campo o come facilmente determinato dalle prove di routine, generalmente fino al 5% in peso della composizione finale.



Le composizioni termoplastiche oggetto della presente invenzione possono essere preparate mediante miscelazione dei componenti in mescolatori interni tipo Banbury.

Le composizioni dell'invenzione vengono generalmente ottenute in forma di granulo. Queste sono trasformabili in manufatti con i normali processi di lavorazione dei materiali termoplastici, quali stampaggio, estrusione, iniezione, ecc. In particolare, i manufatti ottenuti dai processi di stampaggio sono dotati di proprietà elastiche particolarmente interessanti per articoli a cui sia richiesta una resistenza ad alte deformazioni, mentre, come già accennato, i film ottenuti dai processi di estrusione mostrano temperature di saldabilità particolarmente interessanti per l'impiego nel settore dei film bassosaldanti.

Come mostrato dai dati riportati, le composizioni dell'invenzione, a differenza dei loro singoli componenti, presentano una buona combinazione di proprietà elasto-meccaniche.

Generalmente il componente (A) pur presentando buone proprietà elastiche a bassa deformazione non è dotato di soddisfacenti valori di carico di rottura.

Per contro il componente (B) è in genere dotato di buoni valori di carico di rottura, ma le proprietà elastiche sono peggiori rispetto alle composizioni dell'invenzione (valori di tension set più elevati).

Le elevate proprietà elasto-plastiche delle composizioni

dell'invenzione sono evidenziate, in generale, da bassi valori del tension set combinati con elevati valori del carico di rottura, in genere superiore a 4 MPa. In particolare, le proprietà elastiche della composizione dell'invenzione risultano notevolmente migliorate rispetto a quelle dei singoli componenti ad alte deformazioni. Infatti, mentre per campioni dei singoli componenti costituenti la composizione, dopo allungamento del 200% immancabilmente si osserva una rottura, i campioni della composizione della presente invenzione, quando sottoposti allo stesso allungamento, presentano soltanto una deformazione residua che, nei casi migliori, è inferiore al 50%.

Come evidenziato dagli esempi qui di seguito forniti, i film ottenuti dalle composizioni in oggetto, presentano una temperatura di saldabilità notevolmente inferiore (80°C) sia rispetto ai film ottenuti dal componente (B) (108°C) sia rispetto a film ottenuti impiegando, in luogo del componente (A), un polipropilene atattico di tipo convenzionale (C') (108°C).

Ulteriori vantaggi del presente trovato, risultano evidenti dagli esempi che vengono forniti a solo titolo illustrativo e non limitativo dell'invenzione stessa.

#### **CARATTERIZZAZIONI**

La viscosità intrinseca  $[\eta]$  è misurata in tetralina a 135°C.

Le analisi  $^{13}\text{C}$ -N.M.R. dei polimeri sono state effettuate

con uno strumento Bruker AC200 a 50.323 MHz, usando  $C_2D_2Cl_4$  come solvente (circa 300 mg di polimero disciolti in 2,5 ml di solvente), ad una temperatura di 120°C.

La distribuzione dei pesi molecolari è stata determinata mediante GPC effettuata con uno strumento WATERS 150 in ortodichlorobenzene a 135°C.

Le misure di Calorimetria Differenziale a Scansione (DSC) sono state effettuate su uno strumento DSC-7 della Perkin Elmer Co. Ltd. secondo la seguente procedura. Circa 10 mg di campione vengono scaldati a 200°C con una velocità di scansione pari a 20°C/minuto; il campione viene tenuto a 200°C per 5 minuti e quindi raffreddato con una velocità di scansione pari a 20°C/minuto. Viene quindi effettuata una seconda scansione secondo le stesse modalità della prima. I valori riportati sono quelli ottenuti nella seconda scansione.

Le caratterizzazioni fisico-meccaniche sono state effettuate secondo i metodi qui di seguito indicati:

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| - tension set                | ASTM - D 412                |
| - modulo a trazione (E')     | ASTM - D 4065               |
| - carico a rottura           | ASTM - D 412 provino tipo C |
| - allungamento a rottura     | ASTM - D 412 provino tipo C |
| - Carico di snervamento      | ASTM - D 412 provino tipo C |
| - Allungamento a snervamento | ASTM - D 412 provino tipo C |

Le sopra elencate caratterizzazioni fisico-meccaniche sono state effettuate su provini ottenuti mediante fustellatu-

ra di una piastrina avente spessore di 1 mm, preparata per pressofusione nelle seguenti condizioni: 5 minuti a 200°C in assenza di pressione, poi 5 minuti sotto pressione, quindi raffreddamento a 23°C sotto pressione con acqua circolante.

La Temperatura di Saldabilità (SIT), definita come la temperatura alla quale è necessario saldare due film per poter ottenere un carico di rottura della saldatura superiore a 0,250Kg/2 cm, è stata determinata su film di spessore inferiore a 20µm ottenuti secondo la seguente procedura: la miscela polimerica addizionata di stabilizzanti viene estrusa in un film dello spessore di 50µm. Il film così ottenuto viene accoppiato con un film di PP omopolimero dello spessore di 500µm e sottoposto ad orientamento biassiale in entrambe le direzioni (MD e CD) fino ad ottenere uno spessore totale inferiore a 20µm.

#### ESEMPIO 1 (DI CONFRONTO)

##### Preparazione del componente (A1)

In un'autoclave d'acciaio da 1,35 l, bonificata a caldo in flusso di propilene, sono stati caricati 480 g di propilene a 40°C. Mediante sovrappressione di propilene, sono stati iniettati 23 ml di una soluzione toluenica contenente 846 mg di MAO e 4 mg di dimetilsilandiil-bis(9-fluorenil)zirconio dicloruro, previo invecchiamento di tale soluzione per 10 minuti.

Il MAO utilizzato è un prodotto commerciale (Schering, MW

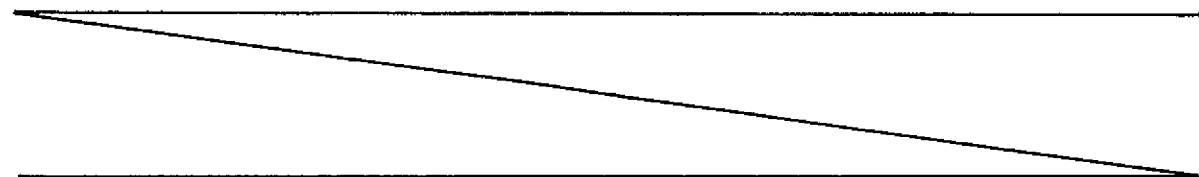
1400) in soluzione al 30% in peso in toluene. Dopo aver allontanato le frazioni volatili sotto vuoto, il materiale vetroso è stato frantumato fino ad ottenere una polvere bianca che è stata ulteriormente trattata sotto vuoto (0,1 mm Hg) per 4 ore ad una temperatura di 40°C.

Il dimetilsilandiil-bis(9-fluorenil)zirconio dicloruro utilizzato, è stato preparato come descritto nell'Esempio 1 della domanda di brevetto europeo EP 604917.

La temperatura all'interno dell'autoclave è stata portata a 50°C e si è condotta la reazione di polimerizzazione per 1 ora.

Dopo aver degassato il monomero non reagito ed essiccato il prodotto, si sono isolati 100 g di polipropilene solido e trasparente, solubile in cloroformio a caldo, avente viscosità intrinseca di 2,23 dl/g.

L'analisi  $^{13}\text{C}$ -N.M.R. dei segnali dei gruppi metile dà la seguente composizione in triadi: %mm= 17, %mr= 48, %rr= 35; B= 1,0; %r-%m= 18; non si rilevano segnali relativi a sequenze  $(\text{CH}_2)_n$ , dove  $n \geq 2$ . L'analisi GPC dà i seguenti valori:  $M_w = 381000$ ;  $M_w/M_n = 2,5$ . Dalla DSC non risulta nessun picco attribuibile all'entalpia di fusione ( $\Delta H_f$ ). I dati relativi alle caratterizzazioni meccaniche del componente (A1) sono riportati in Tabella 1.



**ESEMPIO 2 (DI CONFRONTO)****Preparazione del componente (B1)**

In una autoclave da 2,3 l munita di agitatore a trazione magnetica, termostatata con circolazione di miscela acqua\va-pore, precedentemente bonificata mediante flusso di propilene a 80°C per 1 ora, vengono alimentati a temperatura ambiente 750 g di propilene e 2,5 bar di idrogeno.

Dopo aver portato la temperatura a 50°C, vengono caricati in autoclave 6,2 ml di una soluzione toluenica, invecchiata per 5 minuti, contenente 0,5 mg di  $\text{Ph}_2\text{C}(\text{Cp})(9\text{-Flu})\text{ZrCl}_2$  e 156 mg di MAO. La reazione di polimerizzazione viene condotta, mantenendo la temperatura costante, per 90 minuti.

Al termine della reazione, il polimero viene isolato degassando il monomero non reagito ed essiccando il solido in stufa sotto vuoto a 60°C.

Vengono ottenuti 110 g di polimero aventi una viscosità intrinseca pari a 1,89. L'analisi DSC fornisce i seguenti valori:  $M.p. = 138,4^\circ\text{C}$ ;  $\Delta H_f = 43,3 \text{ J/g}$ .

I dati relativi alle caratterizzazioni meccaniche del componente (B1) sono riportati in Tabella 1.

**ESEMPIO 3****Preparazione di una composizione (A1)/(B1)**

Un quantitativo del componente (A1), ed un quantitativo del componente (B1) tali da dare un rapporto (A1)\(B1) di 70\30, e un quantitativo di anti-ossidante Irganox B215 (CIBA-

GEIGY) equivalente a 0,2% rispetto al peso totale della composizione, sono stati miscelati in un mescolatore Brabender Plasticorder PLD651 Mixer W50 a 200°C per 5 minuti e quindi stampati a compressione nelle condizioni sopra descritte.

I dati relativi alle caratterizzazioni meccaniche della composizione sono riportati in Tabella 1.

#### **ESEMPI 4-5**

##### **Preparazione di composizioni (A1)/(B1)**

Operando secondo la procedura descritta nell'esempio 3, sono state preparate alcune composizioni secondo l'invenzione, operando con 40 g totali dei componenti (A1) e (B1), ma con diversi rapporti.

Le percentuali in peso dei componenti (A1) e (B1) presenti nelle composizioni, nonché i dati relativi alle caratterizzazioni meccaniche delle composizioni sono riportati in Tabella 1.

#### **ESEMPIO 6**

##### **Preparazione del componente (A2)**

In un'autoclave d'acciaio da 100 l, bonificata a caldo in flusso di propilene, sono stati caricati 42 Kg di propilene a 40°C. Mediante sovrappressione di propilene, sono stati iniettati 100 ml di una soluzione toluenica contenente 26 g di MAO e 130 mg di dimetilsilandiil-bis(9-fluorenil)zirconio dicloruro.

Le caratteristiche del MAO impiegato ed il suo tratta-

mento sono descritte nell'esempio di confronto 1.

Il dimetilsilandiil-bis(9-fluorenil)zirconio dicloruro utilizzato, è stato preparato come descritto nell'Esempio 1 della domanda di brevetto europeo EP 604917.

Dopo aver portato la temperatura all'interno dell'autoclave a 50 °C, si è condotta la reazione di polimerizzazione per 3 ore.

Dopo aver degassato il monomero non reagito ed essiccato il prodotto, si sono isolati 12,5 g di polipropilene solido e trasparente, solubile in cloroformio a caldo, avente viscosità intrinseca di 2,57 dl/g.

L'analisi GPC dà i seguenti valori:  $M_w = 472000$ ;  $M_w/M_n = 2,3$ . Dalla DSC non risulta nessun picco attribuibile all'entalpia di fusione ( $\Delta H_f$ ).

#### Preparazione del componente (B2)

Si opera come descritto nell'esempio 2 di confronto, impiegando però 7 ml di soluzione toluenica contenente 1 mg di  $\text{Ph}_2\text{C}(\text{Cp})(\text{Flu})\text{ZrCl}_2$ , e 190 mg di MAO. La reazione di polimerizzazione viene condotta per 120 minuti mantenendo la temperatura costante.

Al termine della reazione, il polimero viene isolato degassando il monomero non reagito ed essiccando il solido in stufa sotto vuoto a 60°C.

Vengono ottenuti 61 g di polimero aventi una viscosità intrinseca pari a 3,29. Dall'analisi DSC si ottengono i se-



guenti risultati: 1°M.p.= 112,9 °C; 2°M.p.= 121 °C;  $\Delta H_f = 32$  J/g.

#### Determinazione della SIT

La SIT è stata determinata su di un film ottenuto operando secondo la procedura sopra descritta, in cui, la miscela polimerica addizionata di stabilizzanti è costituita dal 20% in peso del componente (A2) e dall'80% in peso del componente (B2).

I dati relativi alle temperature di saldabilità sono riportati in tabella 2.

#### ESEMPIO 7 (CONFRONTO)

##### Determinazione della SIT

Si opera come nell'esempio 6 impiegando però una miscela costituita dal 100% del componente (B2) addizionata di stabilizzanti.

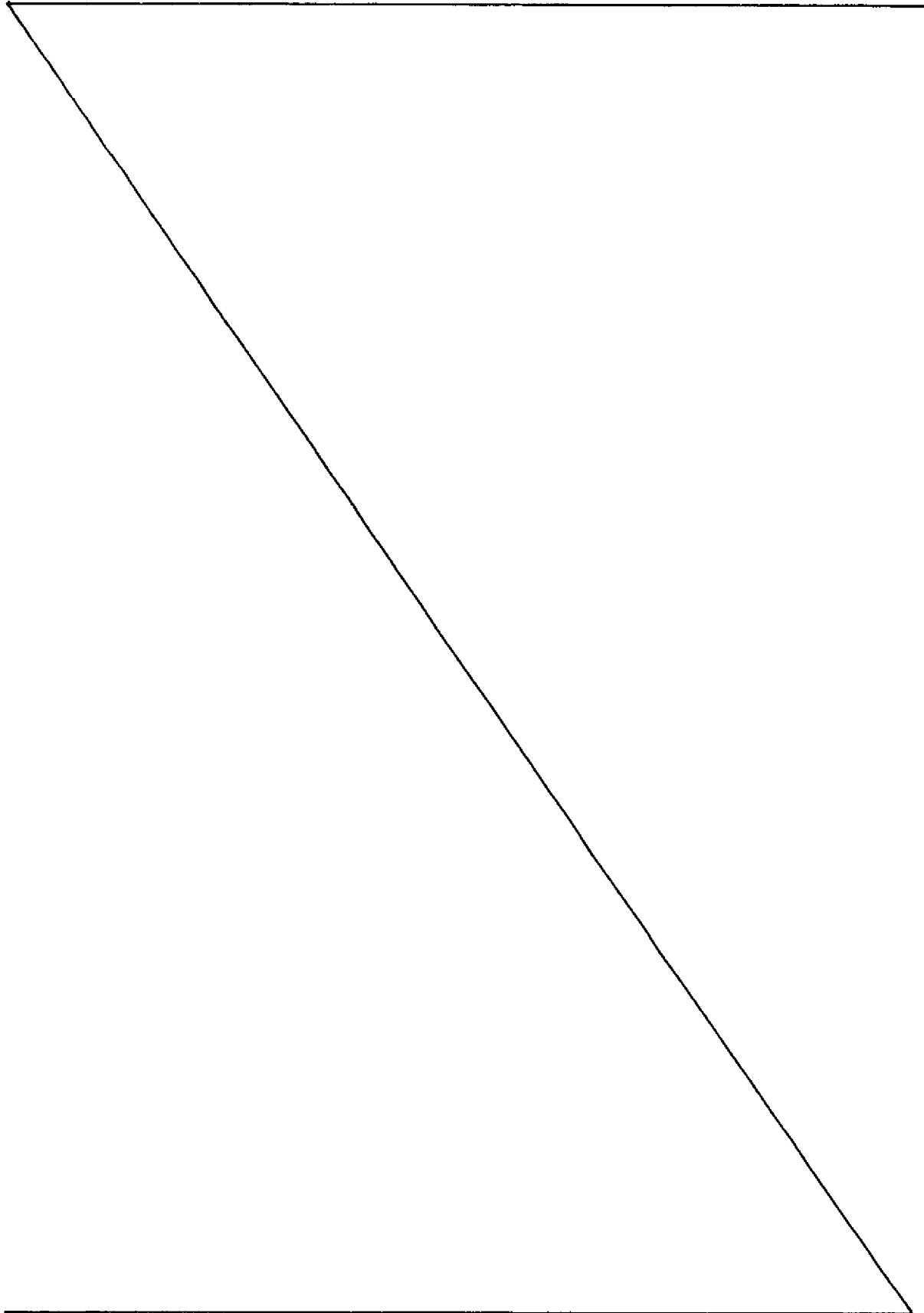
I dati relativi alle temperature di saldabilità sono riportati in tabella 2.

#### ESEMPIO 8 (CONFRONTO)

##### Determinazione della SIT

Si adotta la stessa procedura impiegata nell'esempio 6 utilizzando però una miscela costituita dal 20% di un polipropilene atattico convenzionale (componente C\*) avente le seguenti caratteristiche: viscosità intrinseca pari a 0,45; M.p.= 157,8 °C;  $\Delta H_f = 7$  J/g;  $M_w = 27900$  e  $M_w/M_n = 6$ ; e dall'80% in peso del componente (B2) addizionata di stabilizzanti.

I dati relativi alle temperature di saldabilità sono riportati in tabella 2.



**TABELLA 1**

Esempio	comp.(A1) (% peso)	comp.(B1) (% peso)	tension set			modulo a trazione-E' (MPa)	carico di rottura (MPa)	allung. a rottura (%)	Carico di Snervamento (MPa)	All. a snervamento (%)
			100%	200%	300%					
1 (CONFR.)	100	0	18	rotto	rotto	5.3	> 1.2	> 1000	-	-
2 (CONFR.)	0	100	58	rotto	rotto	750	15	360	21	8.5
3	70	30	19	44	76	12	7	1295	-	-
4	50	50	32	71	118	98	13	920	6	85
5	30	70	42	91	132	420	15	910	10.5	32

**Tabella 2**

ESEMPIO	Comp. (A2) (% in peso)	Comp. (B2) (% in peso)	Comp. (C)* (% in peso)	SIT (°C)
6	20	80	0	80
7 (Confronto)	0	100	0	108
8 (Confronto)	0	80	20	108

## RIVENDICAZIONI

1. Composizione termoplastica comprendente:
  - (A) da 1 a 99% in peso di un polimero amorfo del propilene, avente le seguenti caratteristiche:
    - $[\eta] > 1 \text{ dl/g}$ ;
    - % diadi sindiotattiche (r) - % diadi isotattiche (m)  $> 0$ ;
    - meno del 2% dei  $\text{CH}_2$  in sequenze  $(\text{CH}_2)_n$ , con  $n \geq 2$ ;
    - indice di Bernoullianità (B)  $= 1 \pm 0,2$ ;
  - (B) da 1 a 99% in peso di un componente scelto tra un omopolimero del propilene avente struttura essenzialmente sindiotattica e copolimeri del propilene aventi struttura essenzialmente sindiotattica contenenti da 0,1 al 30% di unità derivanti da alfa-olefine  $\text{CH}=\text{CHR}$  in cui R è H o un radicale alchilico contenente da 2 a 10 atomi di carbonio.
2. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 1, in cui il rapporto delle quantità in peso dei componenti (A)/(B) è compreso tra 5:95 e 90:10.
3. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 2, in cui il rapporto delle quantità in peso dei componenti (A)/(B) è compreso tra 30:70 e 70:30.
5. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 1, in cui il componente A) è un polimero amorfo del propilene avente entalpia di fusione ( $\Delta H_f$ ) inferiore a circa



20 J/g.

6. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 5, in cui il polimero amorfo del propilene ha un'entalpia di fusione ( $\Delta H_f$ ) inferiore a circa 10 J/g.
7. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 1, in cui il componente A) è un polimero amorfo del propilene avente valori di viscosità intrinseca superiori a 1,5 dl/g.
8. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 7, in cui il polimero amorfo del propilene ha valori di viscosità intrinseca superiori a 2 dl/g.
9. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 1, in cui il componente B) è costituito da omopolimeri del propilene a struttura essenzialmente sindiotattica.
10. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 9 in cui gli omopolimeri del propilene a struttura essenzialmente sindiotattica presentano le seguenti caratteristiche:
  - un punto di fusione compreso tra 110° e 140°C;
  - calore di cristallizzazione (J/g) compreso tra 20 e 50;
  - $[\eta] > 1$  dl/g.
11. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 1 in cui il componente B) è costituito da copolimeri del propilene aventi struttura essenzialmente sindiotattica contenenti da 0,1 a 30% di unità derivanti da alfa-olefine

CH=CHR, in cui R è H o un radicale alchilico contenente da 2 a 10 atomi di carbonio.

12. Composizione termoplastica secondo la rivendicazione 11, in cui i copolimeri del propilene aventi struttura essenzialmente sindiotattica presentano le seguenti caratteristiche:

- punto di fusione compreso tra 110° e 130°C;
- frazione solubile in xilene a 25° inferiore al 10%;
- $[\eta] > 1$  dl/g.


13. Articoli formati ottenibili da una composizione polimerica secondo una delle rivendicazioni da 1 a 12.

14. Film bassosaldanti ottenibili da una composizione termoplastica secondo una delle rivendicazioni da 1 a 12.

Milano, 9 agosto 1994

COL

p. S P H E R I L E N E S.r.l.

  
(Dott. Enrico Zanolì)

MI 94A001728

