

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901942639A1

Publication Date

20121106

Applicant

IRPLAST S.P.A.

Title

FILM MULTISTRATO.

Descrizione dell'invenzione industriale a nome:

IRPLAST S.p.A, strada provinciale Val d'Elsa, zona industriale
Terrafino 50053 Empoli, Firenze

* * * *

La presente invenzione riguarda film multistrato per l'imballaggio naked collation di prodotti impacchettati in modo da formare pacchi di 6 o più pezzi (multi-imballo), che possono essere rimossi senza far uso di utensili da taglio quali coltelli, forbici, ecc..

Più in particolare la presente invenzione riguarda film multistrato per l'imballaggio naked collation di pacchetti di sigarette per formare pacchi di 6 o più pezzi l'uno accanto all'altro aventi una temperatura di saldabilità (sealing) compresa tra 60°C e 80°C, preferibilmente tra 70°C e 80°C.

Più in particolare la presente invenzione riguarda film multistrato per l'imballaggio naked collation di pacchetti di sigarette per formare pacchi di 6 o più pezzi l'uno accanto all'altro aventi una temperatura di saldabilità come sopra indicato tra lo strato esterno/strato esterno e fra lo strato esterno/strato interno e contemporaneamente minimizzando o eliminando ogni rischio di saldabilità tra lo strato interno del film multistrato ed il film che ricopre i singoli pacchetti del pacco.

E' ben noto nell'arte che la naked collation ha lo scopo di avvolgere e tenere uniti più pacchetti, in generale di

sigarette, confezionati in gruppi di 6, 10 o più unità. L'imballaggio viene effettuato con un film multistrato che ha il vantaggio di eliminare le scatole di carta o cartone che erano in precedenza utilizzate per questo. I vantaggi industriali della naked collation sono evidenti in quanto permettono di evitare l'impiego delle scatole di carta o cartoni, che richiedono un processo a parte per essere preparati ed in più alla fine, dopo essere stati riempiti, devono essere avvolti in un film per evitare che la carta o il cartone possa danneggiarsi durante il trasporto per sfregamenti o per attrito con corpi estranei. Pertanto il sistema della naked collation permette di eliminare uno step nel processo di imballaggio dei pacchetti di sigarette. La caratteristica essenziale che viene richiesta a un film per naked collation è che esso sia in grado di saldarsi su se stesso. Le due superfici del film, quella interna e quella esterna, devono quindi potersi saldare secondo uno qualsiasi dei tre modi seguenti: esterna/esterna, interna/interna, interna/esterna. Il film non deve però saldarsi al film utilizzato per avvolgere i singoli pacchetti di sigarette. Questa proprietà è richiesta per evitare che togliendo il film dell'imballo esterno non venga nello stesso tempo strappato o danneggiato anche il film dei singoli pacchetti di sigarette. Dal punto di vista commerciale eventuali rotture o guasti del film del pacchetto di sigarette lo rendono non più accettabile dal mercato.

Il film multistrato deve inoltre avere buone proprietà meccaniche, soprattutto nella direzione longitudinale (MD) per permettere l'imballaggio ad alta velocità senza rotture e mantenere il passo di taglio per l'applicazione nella naked collation.

E' inoltre ben noto che quando i gruppi di pacchetti di sigarette naked collated hanno raggiunto i punti di vendita, il film dell'imballo viene tolto per recuperare ed esporre i pacchetti di sigarette.

Era sentita l'esigenza di avere a disposizione film multistrato per l'imballaggio naked collation di gruppi di prodotti impacchettati che fossero facilmente rimuovibili senza utilizzare utensili da taglio, in modo da effettuare in sicurezza la rimozione dell'imballaggio.

E' noto l'utilizzo per l'imballo di gruppi di pacchetti di sigarette di film multistrato con un coating acrilico. Questi film hanno diversi svantaggi. Il loro costo è elevato in quanto dopo la preparazione del film si deve effettuare la fase di spalmatura della resina acrilica. Inoltre vi sono anche problemi dal punto di vista ecologico per il riciclo o lo smaltimento delle resine acriliche. Un altro svantaggio di questi film è che durante il confezionamento di gruppi di pacchetti di sigarette, dopo poche ore di marcia, avviene il rilascio di polvere bianca proveniente dalla resina acrilica sui rulli delle macchine utilizzate per l'imballaggio. Questo

costringe ad interrompere la lavorazione e pulire le macchine per evitare che la polvere si disperda nell'ambiente di lavoro costituendo un pericolo per la salute degli operatori. Inoltre si deve evitare che la polvere si depositi sui singoli pacchetti. Tuttavia lo svantaggio più rilevante di questo tipo di film è che essi richiedono l'utilizzo di utensili da taglio, ad es. coltelli o forbici, per la loro rimozione dai gruppi assemblati di pacchetti. Poiché questa operazione ha creato notevoli inconvenienti agli utilizzatori, soprattutto dal punto di vista della sicurezza, era sentita sempre di più l'esigenza di avere a disposizione film per naked collation che potessero essere rimossi dai pacchetti di sigarette senza l'utilizzo di strumenti da taglio.

Sono stati trovati sorprendentemente e inaspettatamente dalla Richiedente film multistrato che consentono di risolvere il problema tecnico sopra indicato, ovvero la possibilità di rimuovere il film del multi-imballo utilizzato nella naked collation senza far uso di attrezzature meccaniche quali coltelli, forbici, ecc. e aventi una temperatura di saldabilità fra 60°C e 80°C tra lo strato esterno/strato esterno, fra lo strato esterno/strato interno e contemporaneamente minimizzando o eliminando ogni rischio di saldabilità tra lo strato interno del film multistrato ed il film che ricopre i singoli pacchetti del pacco.

Costituiscono un oggetto della presente invenzione film

multistrato per naked collation di prodotti impacchettati in modo da formare pacchi di 6 o più pezzi comprendenti almeno uno strato centrale, uno strato interno e uno strato esterno costituiti da (co)polimeri olefinici in cui:

- strato esterno: (co)polimeri aventi una temperatura di fusione compresa tra 65°C e 85°C, preferibilmente tra 65°C e 80°C, ancora più preferibilmente tra 70°C e 80°C;

- strato interno: (co)polimeri aventi una temperatura di fusione compresa tra 65°C e 105°C, preferibilmente tra 70°C e 90°C, ancor più preferibilmente tra 70°C e 80°C;

- strato centrale: (co)polimeri del propilene e/o del butene avente temperatura di fusione maggiore di 140°C, preferibilmente 160°C;

in cui il film che ricopre i singoli prodotti impacchettati è costituito da uno o più (co)polimeri olefinici aventi temperatura di fusione superiore a 120°C, in genere compresa tra >120°C-170°C, preferibilmente 125°C-165°C.

Lo strato interno del film multistrato della presente invenzione è quello che viene a contatto con il film che ricopre i singoli prodotti che costituiscono il pacco (stecca).

I film multistrato dell'invenzione sono sottoposti a stiro simultaneo biassiale nella direzione macchina MD e in quella trasversale TD. Per ottenere buone proprietà meccaniche in MD preferibilmente si utilizza lo stiro biassiale in testa piana. Preferibilmente si utilizza la tecnologia Lisim[®].

Preferibilmente i prodotti impacchettati sono pacchetti di sigarette accostati l'uno all'altro.

I polimeri che costituiscono lo strato esterno e lo strato interno sono uguali o diversi tra di loro. Lo strato esterno può essere costituito da uno o più (co)polimeri con la condizione che la temperatura di fusione della miscela di (co)polimeri che costituisce lo strato esterno sia compresa tra 65°C e 85°C, preferibilmente tra 70°C e 85°C, ancora più preferibilmente tra 70°C e 80°C. In generale quando si utilizza una miscela di (co)polimeri per determinare il punto di fusione si effettua una media pesata delle temperature di fusione dei singoli componenti.

Lo strato interno può essere costituito da uno o più (co)polimeri con la condizione che la temperatura di fusione della miscela di (co)polimeri che costituisce lo strato interno sia compresa tra 65°C e 105°C, preferibilmente tra 70°C e 90°C, ancor più preferibilmente tra 70°C e 80°C. In generale quando si utilizza una miscela di (co)polimeri per determinare il punto di fusione si effettua una media pesata delle temperature di fusione dei singoli componenti.

I polimeri che possono essere utilizzati per lo strato interno e esterno del multistrato sono in genere copolimeri dell'etilene comprendenti uno o più comonomeri alfa-olefinici lineari o ramificati da 3 a 12, preferibilmente da 3 a 8 atomi di carbonio. Si possono citare ad esempio propilene, butene, in

particolare butene-1, esene, ottene, decene e dodecene. La quantità di butene, esene, ottene, decene e dodecene è generalmente non superiore a 10% moli, preferibilmente da 0,5% a 6%. Il propilene può variare da 0 a 40%, generalmente da 5% a 30%.

Altri copolimeri che possono essere utilizzati sono a base di propilene, comprendenti uno o più comonomeri alfa-olefinici lineari o ramificati da 4 a 12, preferibilmente da 4 a 8 atomi di carbonio, e opzionalmente etilene. Si possono citare come comonomeri olefinici ad esempio etilene, butene, preferibilmente butene-1, esene, ottene, decene e dodecene. La quantità di butene, esene, ottene, decene e dodecene è generalmente non superiore a 10% moli, preferibilmente da 0,5 a 6% moli. La quantità di etilene varia da 0-40%, preferibilmente 3-15%, più preferibilmente 5-10%.

Assieme ai monomeri sopra indicati, si possono utilizzare anche monomeri contenenti più di una insaturazione. Come monomeri contenenti più di una insaturazione si possono citare i dieni, coniugati o non, lineari da 4 a 20 atomi di carbonio, o ciclici in cui l'anello è a 5 o 6 atomi di carbonio, preferibilmente vinilcicloalcheni, quali vinilcicloesene; aromatici, quali ciclopentadiene; vinilaromatici quali stirene, 2,4 vinilstirene, opzionalmente uno o più atomi di idrogeno dell'anello essendo sostituiti da gruppi alchilici saturi da 1 a 12 atomi di carbonio o insaturi da 2 a 12 atomi di carbonio, opzionalmente uno o

più atomi di carbonio dell'anello essendo sostituiti da etero-atomi, preferibilmente azoto, ossigeno, zolfo.

Come monomeri contenenti più di una insaturazione si possono citare anche i dieni coniugati, ad esempio butadiene, isoprene, piperilene, 1,3-esadiene, 1,3-ottadiene, 2,4-decadiene, ciclo-pentadiene; dieni non coniugati come 1,4-esadiene, 7-metil-1,6-ottadiene; dieni non coniugati ciclici come norbornene, etilidennorbornene, 4-vinilcicloesene e monomeri vinilaromatici come stirene, 2,4-vinilstirene ecc.

La quantità di dieni è compresa fra 0 e 5% moli, preferibilmente fra 0,1 e 3%.

Sia nei copolimeri a base di etilene che di propilene possono essere presenti altri comonomeri come ad esempio monomeri dienici. Si possono citare in particolare ciclopentadiene e terpeni che possono essere usati in quantità fino a 10% moli, preferibilmente da 0 a 5%.

Esempi tipici dei copolimeri a base di etilene sono etilene/propilene; etilene/propilene/butene; etilene/ butene/ esene; etilene/butene/ottene, ecc.

Esempi di copolimeri a base di propilene sono propilene/etilene, propilene/etilene/butene, propilene/butene/etilene ecc.

Lo strato centrale è costituito preferibilmente da omopolimeri del propilene e/o da omopolimeri del butene.

In genere gli omopolimeri del propilene hanno una quantità di

estraibili in esano preferibilmente minore del 10% in peso, in genere inferiori al 3% in peso.

le frazioni estraibili in n-esano sono determinate per estrazione a 50°C per 2 ore, in base alla determinazione secondo la norma FDA 177 - 1520 Standard.

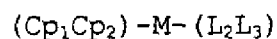
Preferibilmente tra i multilayer a tre strati dell'invenzione vengono esclusi quelli che hanno come strato interno un compounded masterbatch contenente EXACT 0203 e come strato esterno un compounded masterbatch contenente EXACT 8203, la superficie del film essendo trattata e non trattata con un trattamento di scarica, ad es. corona.

I (co)polimeri olefinici sopra indicati sono ottenuti per polimerizzazione con catalizzatori Ziegler Natta oppure per catalisi mediante metalloceni.

La polimerizzazione per ottenere i (co)polimeri si può effettuare operando con la tecnica in sospensione, in diluente inerte, in emulsione o in fase gas, con temperature generalmente nell'intervallo da 0°C a 150°C a pressione generalmente nell'intervallo da 1 a 300 bar, opzionalmente impiegando un regolatore del peso molecolare, ad esempio idrogeno.

La polimerizzazione mediante metalloceni può avvenire utilizzando catalizzatori comprendenti il prodotto di reazione tra:

- 1) un derivato bis-ciclopentadienilico di formula generale



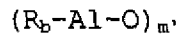
contenente gruppi con ossigeno legati al metallo di transizione, in cui M è un metallo scelto dal gruppo IIIb al gruppo Vb o della serie dei lantanidi della tabella periodica degli elementi; Cp₁ e Cp₂, uguali o diversi fra di loro, rappresentano i seguenti gruppi legati a M con legami π delocalizzati, in particolare con un legame η^5 quando i gruppi sono scelti fra ciclopentadiene, indene, fluorene, o loro derivati sostituiti nel caso dell'indene e del fluorene anche con l'anello (gli anelli) fenilico(i) idrogenato(i) e con sostituenti sia negli anelli fenilici che ciclopentadienilici, anche con degli eteroatomi; o con legami π ad esempio nel caso di cicloottatriene; oppure detti gruppi Cp₁ Cp₂ constrained con M attraverso un ponte di collegamento bivalente, ad esempio tipo -R- in cui R è un alchilene, preferibilmente da 1 a 4 atomi di carbonio, -Si(R')₂- dove R' è un alchile da 1 a 10 atomi di C, preferibilmente da 1 a 6 atomi di carbonio; oppure un arile eventualmente contenente eteroatomi, quali O, N, o alchilarile o arilalchile da 7 a 20 atomi di carbonio;

L₂ o L₃ uguali o diversi fra loro rappresentano un gruppo OR_a dove R_a è un gruppo arilico, opzionalmente gli atomi di carbonio dell'anello essendo sostituiti anche con degli eteroatomi, e opzionalmente contenente sostituenti ad esempio di tipo alchilico da 1 a 10 atomi di carbonio con

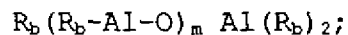
2) un cocatalizzatore scelto fra i composti rappresentati

dalle seguenti formule:

2a) allumossano, di formula generale:



sotto forma di composto ciclico oppure sotto forma di composto polimerico lineare di formula:



in generale l'allumossano è una miscela delle due forme indicate;

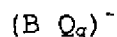
R_b è un gruppo alchilico da 1 a 5 atomi di C, preferibilmente metile,

m è un numero intero da 1 a 30, preferibilmente da 4 a 20;

m' è un intero da 3 a 20, preferibilmente da 4 a 20;

2b) $(L_1-H)^+ (A)^-$

in cui $(A)^-$ è un anione non coordinante compatibile, preferibilmente è



dove L_1 è una base di Lewis neutra,

$(L_1-H)^+$ è un acido di Bronsted,

B è un elemento del gruppo da IIIa fino a VIa della tavola periodica degli elementi con caratteristiche metalloidi-
che, preferibilmente boro, fosforo o arsenico nello stato di valenza 3 o 5, silicio, più preferibilmente boro nello stato di valenza 3;

Q , uguali o diversi fra di loro, sono scelti dai seguenti

gruppi: idruri, alogenuri, alchili, arili eventualmente sostituiti, ad esempio con alogeni, preferibilmente F, alcossidi, arilossidi, dialchilammido, oppure R_0COO^- dove R_0 va da 1 a 20 atomi di carbonio, con la condizione che Q può essere uguale ad alogenuro una sola volta;

q è un numero intero uguale alla valenza di B più 1.

Il componente 2) co-catalizzatore preferito è il 2b).

Il composto allumossano 2a) del sistema catalitico viene preparato preferibilmente per reazione di alluminio trimetile e acqua, ottenendo una miscela di composti lineari e ciclici. In generale sono preparati mettendo a contatto una soluzione di alluminio trialchile con acqua in adatti solventi organici, ad esempio idrocarburi alifatici.

Come è noto gli alluminossani sono composti contenenti legami Al-O-Al, con rapporto molare variabile tra O/Al, ottenibili nella tecnica per reazione, in condizioni controllate, di un alluminio alchile, o alogenuro di alluminio alchile, con acqua e, nel caso dell'alluminio trimetile, anche con un sale idrato, come solfato di alluminio esaidrato, solfato di rame pentaidrato e solfato di ferro pentaidrato.

Il rapporto molare fra Al del componente 2a allumossano rispetto alla quantità del metallo del componente 1 (metallocene) è compreso fra 10.000:1 e 100:1, preferibilmente da 5.000:1 a 500:1. Nel caso del composto del boro (2b) il rapporto va da (0,1-4):1 e preferibilmente fra (0,5-2,0):1.

Questi catalizzatori vengono ottenuti ad esempio per reazione diretta del bis-ciclopentadienil metallo dialchile, preferibilmente dimetile, con i fenoli corrispondenti. La reazione dà rese sostanzialmente quantitative. Il fenolo corrispondente può essere utilizzato in eccesso in quanto può servire anche da solvente di reazione. Altri solventi sono ad esempio cicloesano, metilcicloesano, esano, dietilere, benzene, toluene, etc. I polimeri dello strato centrale in genere sono costituiti da omopolimeri. In particolare omopolimeri del propilene o del butene, preferibilmente butene-1. Gli omopolimeri del propilene sono i preferiti.

Lo spessore del film multistrato è in genere compreso tra 10 e 60 μm , preferibilmente 12-40 μm , più preferibilmente 12-30 μm .

Lo strato centrale ha uno spessore di 8-38 μm .

Lo spessore dello strato interno e dello strato esterno è nell'intervallo di 0,3-4 μm , preferibilmente 0,5-1 μm .

I film multistrato dell'invenzione sono ottenibili mediante estrusione e successivo stiro simultaneo biassiale nella direzione macchina MD e in quella trasversale TD. Per ottenere buone proprietà meccaniche in particolare in MD preferibilmente si utilizza lo stiro biassiale in testa piana, preferibilmente realizzabile mediante la macchina Lisim®. Questa tecnologia Lisim® utilizza un processo di stiro simultaneo biassiale, ad esempio come descritta nel brevetto US 4.853.602 e successivi brevetti che descrivono questa tecnologia.

Il processo di stiro biassiale comprende i seguenti step:

- coestrusione di una lastra multistrato del film dell'invenzione di spessore preferibilmente compreso tra circa 1 e circa 4 mm;
- tempra della lastra su un rullo raffreddato, preferibilmente tra 10 e 40°C;
- riscaldamento della lastra ad una temperatura compresa tra circa 100° e circa 400°C, preferibilmente mediante raggi infrarossi;
- stiro della lastra e ottenimento del film mediante presa dei bordi della lastra, di spessore più elevato della lastra, con una serie di pinze o morsetti indipendentemente guidati da motori a induzione sincroni lineari, ogni pinza o morsetto scorrendo su una rotaia ed essendo trascinato da un magnete permanente o da una coppia di magneti permanenti, spinti dall'onda magnetica creata dalle espansioni polari del motore lineare; ogni sezione del telaio di stiro avente una serie di motori a induzione sincroni lineari sistemati in modo contiguo, alimentati da correnti alternate con fase e frequenza modulate in modo da variare in modo continuo la velocità dei morsetti (pinze) e quindi i rapporti di stiro longitudinale del film; i rapporti di stiro trasversale essendo regolati intervenendo sulla divergenza delle rotaie su cui scorrono le pinze o morsetti.

Il telaio di stiro comprendendo una o più sezioni situate

all'interno di un forno avente temperature comprese tra circa 80°C e 210°C, preferibilmente 120°C-190°C; in generale i rapporti di stiro longitudinale essendo compresi tra circa 3:1 e circa 10:1 e quelli di stiro trasversale tra circa 3:1 a circa 10:1.

Le temperature nelle parti dell'apparecchiatura sopra indicate vengono scelte in modo da ottimizzare l'orientamento biassale delle catene polimeriche dei polimeri utilizzati.

Il rapporto di stiro longitudinale si può considerare uguale al rapporto tra la velocità di uscita del film dal telaio di stiro e la velocità di entrata del film nel telaio di stiro.

Il rapporto di stiro trasversale si può considerare uguale al rapporto tra la larghezza del film all'uscita del telaio di stiro e la larghezza del film all'entrata dal telaio di stiro.

La possibilità consentita dall'apparecchiatura di stiro simultaneo di variare il rapporto di stiro MD in un ampio intervallo permette di ottenere migliorate proprietà meccaniche in direzione longitudinale o MD. Questo rende possibile l'utilizzo dei film multistrato in macchine ad alta velocità per la naked collation, ad esempio anche con una velocità di macchina di 1.000 pacchetti/minuto corrispondente a 100 stecche (pacchi multi-imballo)/minuto. Infatti nonostante la velocità elevata è possibile mantenere il passo di taglio.

Il film multistrato dell'invenzione può essere costituito anche da più di tre strati, purché lo strato interno, centrale ed

esterno siano come sopra definiti. Si possono avere 5 o più strati, ad esempio 7. Gli strati che vengono aggiunti sono uguali o diversi dai precedenti, oppure tali da conferire al multistrato le proprietà note nell'arte, ad esempio per conferire proprietà antistatiche, barriera, antifog, proprietà meccaniche, antifiamma, ottiche, elettriche.

Gli strati aggiuntivi possono essere a base di (co)polimeri olefinici o polimeri come ad esempio EVA (polimero etilvinilacetato) EVOH (polimero etilvinilalcol), resine idrocarburiche, poliammidi, se desiderato possono essere utilizzati polimeri compatibilizzanti, ecc..

Il film multistrato può anche essere trattato con i trattamenti superficiali dell'arte nota, ad esempio tramite trattamento corona, fiamma, ecc. per ottenere stampabilità e metallizzabilità migliorate e più stabili nel tempo, mantenendo contemporaneamente le caratteristiche di flessibilità, meccaniche.

I film multistrato della presente invenzione possono essere anche stampati, ad esempio utilizzando un primer se necessario e successiva deposizione di uno strato di inchiostro, procedendo poi alla stampa mediante flessografia o stampa a rotocalco.

Il film multistrato della presente invenzione utilizzato per l'imballaggio di pacchi o gruppi di pacchetti, preferibilmente di sigarette, accostati l'uno all'altro risulta facilmente

rimuovibile e consente di evitare l'utilizzo di utensili da taglio, così da effettuare questa operazione in sicurezza.

Come detto, questa era un'esigenza sentita dal mercato che la Richiedente, dopo numerose prove, è riuscita sorprendentemente e inaspettatamente a realizzare.

Come detto, la temperatura di saldabilità dei film multistrato dell'invenzione è compresa tra 60°C e 80°C, preferibilmente compresa tra 70°C e 80°C.

La temperatura di saldabilità è stata determinata secondo il metodo descritto negli esempi.

Un ulteriore oggetto della presente invenzione è costituito dall'uso dei film multistrato della presente invenzione per naked collation.

Inaspettatamente e sorprendentemente è stato trovato dalla Richiedente che utilizzando il film multistrato dell'invenzione avente lo strato interno e lo strato esterno come sopra definiti si ottiene un'ottima saldabilità alle basse temperature indicate tra lo strato esterno/strato esterno, fra lo strato esterno/strato interno e anche fra lo strato interno/strato interno e contemporaneamente minimizzando o eliminando ogni rischio di saldabilità tra lo strato interno del film multistrato ed il film che ricopre i singoli pacchetti del pacco.

Questa caratteristica era altamente desiderata sul mercato in quanto questo garantisce la piena funzionalità del multi-

imballo.

E' stato trovato dalla Richiedente che è possibile preparare i film della presente invenzione dotati delle migliorate proprietà meccaniche indicate, soprattutto in direzione MD, quando si utilizza uno stiro biassiale in testa piana, realizzabile con macchina Lisim®. Questa tecnologia permette di ottenere film che possono saldare alle temperature indicate 60°C-80°C come riportato negli esempi e senza che i film dell'invenzione si saldino al film che avvolge i singoli prodotti impacchettati.

Un ulteriore oggetto della presente invenzione è un processo per formare un imballo naked collation comprendente:

- fornire un pacco o gruppo di prodotti impacchettati avvolti ciascuno nel film poliolefinico,
- fornire un film per naked collation con i film dell'invenzione per avvolgere pacchi o gruppi di prodotti impacchettati,
- avvolgere i pacchi o gruppi dei singoli pacchetti nello strato interno del film dell'invenzione e chiudere il film dell'invenzione attorno al gruppo di pacchi tramite saldatura a temperature comprese tra 60°C e 80°C, preferibilmente tra 70°C e 80°C.

Nel processo di naked collation della presente invenzione ogni rischio di saldabilità tra lo strato interno del film multistrato ed il film che ricopre i singoli pacchetti del

pacco viene sostanzialmente eliminato.

I seguenti esempi vengono dati a titolo illustrativo, ma non limitativo dell'invenzione.

ESEMPI

METODI ANALITICI

Punto di fusione dei polimeri

Il punto di fusione è stato determinato mediante DSC.

Determinazione del carico e allungamento a rottura e del modulo elastico del film

Le determinazioni sono state effettuate secondo la norma ASTM D882 con un dinamometro Instron sia nella direzione MD che TD del film. Il modulo elastico è stato determinato anche dopo 48 ore dalla preparazione del film, conservato a temperatura ambiente (20-25°C).

Determinazione della resistenza meccanica della saldatura ottenuta con il film

Campioni aventi la larghezza di 10 mm vengono ritagliati dal film e saldati come descritto negli esempi mediante una saldatrice, ad esempio "DT Industries SENCORP", dotata di controllo automatico della temperatura, della pressione e del tempo di contatto delle due barre saldanti con il pezzo da saldare.

Le condizioni di saldatura sono le seguenti:

barra superiore riscaldata, barra inferiore non riscaldata,

tempo di contatto delle barre: 0,2 s

pressione di contatto delle barre: 5 psi

La temperatura di saldatura è fissata come richiesto, o può essere variata nell'intervallo desiderato, come ad esempio riportato nelle seguenti Tabelle 2 e 3.

La resistenza meccanica è stata misurata con un dinamometro Instron.

ESEMPIO 1

Film per "naked collation"

E' stato preparato un film secondo la presente invenzione mediante un procedimento comprendente i seguenti step:

1) coestrusione di una lastra a tre strati

Sono stati coestrusi in testa piana tre film, ciascuno avente la seguente composizione (% in peso):

strato centrale:

98% omopolimero di propilene HP 522H (Basell)

$T_{\text{fusione}} = 163^{\circ}\text{C}$,

2% masterbatch antistatico ASPA2446,

strato esterno:

95% copolimero propilene-alfa olefine TAFMER XM7070 (Mitsui)

$T_{\text{fusione}} = 75^{\circ}\text{C}$,

5% masterbatch antiblock ABVT34 SC,

strato interno:

95% TAFMER XM7070,

5% masterbatch antiblock ABVT34 SC.

Le quantità dei componenti polimerici in ciascuno strato sono

tali che nel film finale, dopo lo stiro biassiale, i singoli strati risultano avere i seguenti spessori:

Strato centrale: 23 μm

Strato esterno: 1 μm

Strato interno: 1 μm .

Il profilo dei set delle temperature delle tre linee di estrusione è stato il seguente:

Strato centrale: 230°C-265°C

Strato esterno: 160°C-185°C

Strato interno: 160°C-185°C

Tutte e tre le linee di estrusione erano provviste di un filtro per rimuovere dal polimero fuso eventuali geli o corpi estranei.

Le tre linee di fuso sono state coestruse in una testa piana a $T = 245^\circ\text{C}$.

2) Raffreddamento e tempra della lastra coestrusa

La lastra coestrusa ottenuta nello step 1) viene raffreddata e temprata su un rullo termostato a $T = 28^\circ\text{C}$, immerso per un terzo in una vasca di acqua a $T = 30^\circ\text{C}$.

3) Rifilo dei bordi della lastra e riscaldamento in una batteria IR

I bordi della lastra sono stati rifilati fino a circa 5 cm e successivamente la lastra viene fatta passare attraverso una batteria di pannelli IR con temperature comprese nell'intervallo: 190°C-270°C.

4) Stiro biassiale simultaneo su apparecchiatura di stiro

E' stata utilizzata una apparecchiatura LISIM® per lo stiro biassiale.

Il film multistrato è stato stirato in direzione longitudinale MD e trasversale TD impostando sulla macchina i seguenti rapporti di stiro:

MD= 6,20 (rapporto tra velocità di uscita e ingresso);

TD= 7,040 (rapporto tra ampiezza TD finale e iniziale):

essendo la velocità di uscita dal forno di 260 m/min.

Le temperature delle diverse sezioni del forno sono comprese negli intervalli qui sotto riportati:

Sezione di preriscaldamento:	154°C-174°C
Sezione di stiro simultaneo:	158°C-162°C
Sezione di stabilizzazione:	162°C-168°C

5) Avvolgimento del film finale in bobina

All'uscita del forno il film è passato alla sezione di traino per le seguenti operazioni:

rifilatura dei bordi,

scansione ai raggi X per il controllo dello spessore.

All'uscita della sezione di traino il film è stato avvolto in una bobina madre di larghezza 6.150 mm, a sua volta successivamente tagliata in bobine di minore larghezza.

Proprietà del film

Sono state valutate le proprietà meccaniche e di saldatura del film.

Proprietà meccaniche

I risultati ottenuti sono riportati in Tabella 1 e sono stati messi a confronto con quelli di un film commerciale STILAN® BS25 commercializzato da BIMO/IRPLAST dello stesso spessore totale prodotto con la tecnologia dello stiro sequenziale in due stadi, avente lo stesso core e temperatura di fusione dello strato esterno 132°C e dello strato interno 140°C:

Tabella 1

Proprietà		Esempio 1	Confronto
Carico a rottura (MPa)	MD	1760	1603
	TD	2304	2850
Allungamento a rottura (%)	MD	105	209
	TD	88	63
Modulo elastico (MPa) a t=0 h	MD	1816	1734
	TD	2226	3207
Modulo elastico Dopo invecchiamento Per 48h a t.a. (MPa)	MD	2432	2029
	TD	2772	3770

La Tabella mostra che il film dell'esempio 1 dell'invenzione rispetto al film di confronto possiede migliori proprietà meccaniche in direzione MD. Infatti il carico a rottura e il modulo elastico hanno valore maggiore. La Tabella mostra che la differenza tra il modulo elastico MD del film dell'invenzione rispetto a quello di confronto risulta ulteriormente aumentata ripetendo la determinazione dopo 48 ore dalla preparazione. Quindi è meglio utilizzare il film della presente invenzione dopo un invecchiamento di almeno una settimana.

Test di saldatura

E' stata misurata sia la resistenza della saldatura del film

dell'esempio 1 saldato su sé stesso, sia la resistenza della saldatura del film dell'invenzione con un film commerciale a tre strati STILAN® LTS20 commercializzato da BIMO/IRPLAST e utilizzato per l'imballo dei singoli pacchetti di sigarette, avente un core identico a quello del film dell'esempio dell'invenzione e in cui lo strato interno ed esterno sono costituiti da copolimeri poliolefinici aventi $T_{fusione} = 132^{\circ}C$. Lo spessore è identico a quello del film dell'invenzione.

Resistenza alla saldatura ottenuta saldando la superficie esterna con quella interna del film

In Tabella 2 è riportata la resistenza alla saldatura che è stata ottenuta saldando la superficie esterna con quella interna del film dell'esempio dell'invenzione alle diverse temperature qui sotto indicate.

TABELLA 2

T ($^{\circ}C$)	65	70	75	80
Resistenza della saldatura (g/25 mm)	0	0	67	94

I dati della tabella mostrano che il film dell'invenzione dell'esempio dell'invenzione è in grado di saldare lo strato esterno con quello interno già alla temperatura di $75^{\circ}C$. Il valore della resistenza alla saldatura determinato alla temperatura di $75^{\circ}C$ garantisce che la saldatura è in grado di

assicurare l'imballaggio di gruppi di pacchetti.

Resistenza della saldatura del film dell'esempio 1 saldato con il film utilizzato per confezionare i singoli pacchetti

La Tabella 3 riporta la resistenza della saldatura del film dell'esempio 1 saldato con il film utilizzato per confezionare i singoli pacchetti:

Tabella 3

T (°C)	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
Resistenza della saldatura (g/25 mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127

I risultati della Tabella 3 mostrano che alla temperatura di saldatura di 75°C del film della presente invenzione, il film dei singoli pacchetti di sigarette non viene saldato dal film della presente invenzione.

I risultati dei test di saldatura di Tabella 2 e Tabella 3 mostrano che il film secondo la presente invenzione è in grado di essere utilizzato come multi-imballo di pacchi o gruppi di pacchetti di sigarette posti l'uno accanto all'altro e contemporaneamente non è in grado di saldarsi con i film che ricoprono i singoli pacchetti di sigarette.

Applicazione con macchina FOCKE®

Il film dell'esempio è stato provato in una applicazione industriale di "naked collation overwrap" per il confeziona-

mento di bundles di 10 pacchetti di sigarette. Le condizioni del test sono le seguenti:

velocità di produzione: 700 pacchetti/min, ovvero 70 stecche/min;

La saldabilità fra lo strato interno ed esterno del film dell'invenzione è stata ottenuta già a 75°C mentre invece non si aveva saldabilità tra lo strato interno ed il film dei singoli pacchetti di sigarette.

Durante la lavorazione non è stato necessario fermare la macchine di confezionamento per la pulizia, in quanto il film non ha rilasciato polveri.

Le superiori proprietà meccaniche in senso MD hanno consentito una migliore precisione e mantenimento del passo di taglio.

Questo costituisce un vantaggio rispetto ai film laccati con soluzione acrilica comunemente utilizzati per la naked collation.

Apertura del multi-imballo

Il multi-imballo ottenuto con la macchina FOCKE come sopra indicato è stato aperto mediante una leggera torsione con le mani. Non si è osservata nessuna adesione del film dell'invenzione ai pacchetti di sigarette.

Applicazione con macchina GD®

E' stato ripetuto l'esempio di applicazione con la macchina FOCKE ma utilizzando una macchina GD e con velocità di

produzione: 800 pacchetti/min, ovvero 80 stecche (pacchi)/min.

Durante la lavorazione non è stato necessario fermare la macchine di confezionamento per la pulizia, in quanto il film non ha rilasciato polvere.

Le superiori proprietà meccaniche in senso MD hanno consentito una migliore tenuta del passo di taglio.

Anche in questo caso la saldabilità fra lo strato interno/strato esterno, strato esterno/strato esterno, strato esterno/strato interno del film dell'invenzione è stata ottenuta già a 75°C mentre invece non si aveva saldabilità tra lo strato interno del film multistrato/film dei singoli pacchetti di sigarette.

Apertura del multi-imballo

Il multi-imballo ottenuto con la macchina GD è stato aperto mediante una leggera torsione con le mani. Non si è osservato nessuna adesione del film dell'invenzione ai pacchetti di sigarette.

ESEMPIO 2 (Confronto)

Utilizzando lo stesso procedimento descritto nell'Esempio 1 è stato preparato un film a tre strati avente la seguente composizione:

strato centrale:

98% omopolimero propilene HP 522H (Basell),

$$T_{\text{fusione}} = 163^{\circ}\text{C}$$

2% masterbatch antistatico ASPA2446,

strato esterno:

95% copolimero propilene-alfa olefine TAFMER XM7070 (Mitsui)

$T_{\text{fusione}} = 75^{\circ}\text{C}$,

5% masterbatch antiblock ABVT34 SC,

strato interno:

95% copolimero poliolefinico ADSYL 7462 (Basell)

$T_{\text{fusione}} = 127^{\circ}\text{C}$,

5% masterbatch antiblock ABVT34 SC.

Test di saldatura

I test di saldatura sono stati realizzati come descritto nell'esempio 1.

In Tabella 4 sono riportati i risultati ottenuti saldando lo strato interno/strato esterno del film dell'es. 2 di confronto.

Tabella 4

T ($^{\circ}\text{C}$)	65	70	75	80	85	90	95
Resistenza della saldatura (g/25 mm)	0	0	0	0	76	83	90

I dati riportati in Tabella 4 mostrano che si ottiene la saldatura fra lo strato esterno/strato interno del film dell'esempio 2 alla temperatura di 85°C .

Applicazione con macchina FOCKE®

E' stata ripetuta l'applicazione con la macchina FOCKE dell'esempio 1 utilizzando il film multistrato dell'es. 2 di confronto.

velocità di produzione: 700 pacchetti/min, ovvero 70 stecche (pacchi)/min;

La saldabilità fra lo strato interno ed esterno del film è stata ottenuta a 85°C.

Si è notato che utilizzando queste temperature di saldatura lo strato interno del film dell'esempio 2 di confronto si attacca al film dei pacchetti di sigarette. Gli scarti di lavorazione infatti ammontano a circa il 10%. Dal punto di vista industriale questo rende il film dell'esempio 2 inutilizzabile.

RIVENDICAZIONI

1. Film multistrato per imballaggio naked collation di prodotti impacchettati in modo da formare pacchi di 6 o più pezzi comprendenti almeno uno strato centrale, uno strato interno e uno strato esterno costituiti da (co)polimeri olefinici in cui:

- strato esterno: (co)polimeri aventi una temperatura di fusione compresa tra 65°C e 85°C;

- strato interno: (co)polimeri aventi una temperatura di fusione compresa tra 65°C e 105°C;

- strato centrale: ((co)opolimeri del propilene e/o del butene avente temperatura di fusione maggiore di 140°C;

in cui il film che ricopre i singoli prodotti impacchettati è costituito da uno o più (co)polimeri olefinici aventi temperatura di fusione superiore a 120°C,

la temperatura di fusione essendo determinata mediante DSC,

La temperatura di saldabilità del film multistrato essendo compresa tra 60°C e 80°C.

2. Film multistrato secondo la riv. 1 sottoposti a stiro simultaneo biassiale nella direzione macchina MD e in quella trasversale TD, in cui lo stiro biassiale è in

testa piana.

3. Film multistrato secondo le rivv. 1-2 in cui lo strato interno è costituito da (co)polimeri olefinici aventi una temperatura di fusione compresa tra 70°C e 80°C.
4. Film multistrato secondo le rivv. 1-3 in cui la temperatura di saldabilità è compresa tra 70°C e 80°C.
5. Film multistrato secondo le rivv. 1-4 in cui i prodotti impacchettati sono pacchetti di sigarette accostati l'uno all'altro.
6. Film multistrato secondo le rivv. 1-5 in cui i polimeri che costituiscono lo strato esterno e lo strato interno sono uguali o diversi tra di loro.
7. Film multistrato secondo le rivv. 1-6 in cui lo strato esterno è costituito da uno o più (co)polimeri olefinici essendo la temperatura di fusione della miscela di (co)polimeri che costituisce lo strato esterno compresa tra 65°C e 85°C.
8. Film multistrato secondo le rivv. 1-7 in cui lo strato interno è costituito da uno o più (co)polimeri olefinici essendo la temperatura di fusione della miscela di (co)polimeri che costituisce lo strato interno compresa tra 65°C e 105°C.
9. Film multistrato secondo le rivv. 1-8 in cui i polimeri che si utilizzano per lo strato interno e per quello

- esterno sono scelti tra i copolimeri dell'etilene comprendenti uno o più comonomeri alfa-olefinici lineari o ramificati da 3 a 12 atomi di carbonio e tra i copolimeri del propilene, comprendenti uno o più comonomeri alfa-olefinici lineari o ramificati da 4 a 12 atomi di carbonio, etilene.
10. Film multistrato secondo le rivv. 1-9 in cui lo strato centrale è costituito da omopolimeri del propilene e/o del butene.
 11. Film multistrato secondo le rivv. 1-10 in cui lo spessore del film multistrato è compreso tra 10 e 60 μm , quello dello strato centrale è compreso tra 8-38 μm , lo spessore dello strato interno e dello strato esterno, uguale o diverso, è compreso tra 0,3-4 μm .
 12. Film multistrato secondo la rivv. 1-11 in cui i rapporti di stiro longitudinale sono compresi tra 3:1 e 10:1 e quelli di stiro trasversale tra 3:1 e 10:1.
 13. Film multistrato secondo le rivv. 1-12 comprendenti più di tre strati, con la condizione che lo strato interno, esterno e centrale siano rispettivamente lo strato interno, lo strato esterno e lo strato centrale del film multistrato secondo le rivv. 1-12, gli strati aggiunti essendo uguali o diversi da quelli del film multistrato delle rivv. 1-12.

14. Film multistrato secondo la riv. 13 in cui gli strati aggiunti contengono additivi per conferire al film multistrato proprietà antistatiche, di barriera, antifog, proprietà meccaniche, antifiamma, ottiche, elettriche.
15. Uso del film multistrato secondo le rivv. 1-14 per imballaggio naked collation.
16. Processo per formare un imballo naked collation comprendente:
- fornire un pacco di prodotti impacchettati avvolti ciascuno in un film costituito da uno o più (co)polimeri olefinici aventi temperatura di fusione superiore a 120°C,
 - fornire un film per naked collation con i film secondo le rivv. 1-14 per avvolgere i pacchi di prodotti impacchettati,
 - avvolgere i pacchi di prodotti impacchettati nello strato interno del film secondo le rivv. 1-14 e chiudere il film attorno ai pacchi tramite saldatura a temperature comprese tra 60°C e 80°C.
17. Processo secondo la riv. 16 in cui la temperatura di saldabilità è compresa tra 70°C e 80°C.

Milano

MULTILAYER FILMS

CLAIMS

1. Multilayer films for naked collation of packaged products to form packs of 6 or more pieces, comprising at least a core layer, an inner layer and an outer layer consisting essentially of olefin (co)polymers wherein:
 - outer layer: (co)polymers having a melting temperature in the range 65°C-85°C;
 - inner layer: (co)polymers having a melting temperature in the range 65°C-105°C;
 - core layer: (co)polymers of propylene and/or butene having melting temperature higher than 140°C;wherein the film wrapping the single cigarette packet consists essentially of one or more olefin (co)polymers having a melting temperature higher than 120°C.
2. Multilayer films according to claim 1 subjected to biaxial simultaneous stretching in the MD machine direction and in the TD transversal direction, wherein the biaxial stretching is based on flat die filming process.
3. Multilayer films according to claims 1-2 wherein the packed products are cigarette packets arranged one close to the other.
4. Multilayer films according to claims 1-3, wherein the polymers of the outer layer and the inner layer are equal

to or different from each other.

5. Multilayer films according to claims 1-4 wherein the outer layer consists essentially of one or more olefin (co)polymers with the proviso that the melting temperature of the (co)polymer mixture of the outer layer is in the range 65°C-85°C.
6. Multilayer films according to claims 1-5 wherein the inner layer consists essentially of one or more olefin (co)polymers with the proviso that the melting temperature of the (co)polymer mixture of the inner layer is in the range 65°C-105°C.
7. Multilayer films according to claims 1-6 wherein the polymers used for the inner layer and for the outer layer are selected from ethylene copolymers comprising one or more linear or branched alpha-olefin comonomers from 3 to 12 carbon atoms or from propylene copolymers, comprising one or more linear or branched alpha-olefin comonomers from 4 to 12 carbon atoms, optionally ethylene.
8. Multilayer films according to claims 1-7 wherein the core layer consists essentially of propylene and/or butene homopolymers.
9. Multilayer films according to claims 1-8 wherein the thickness of the multilayer film is in the range 10-60 μm , the one of the core layer is between 8-38 μm , the one of

the inner layer and of the outer layer, equal or different from each other, is in the range 0,3-4 μm .

10. Multilayer films according to claims 1-9 wherein the longitudinal stretch ratios are in the range 3:1-10:1 and the transversal stretch ratios are in the range 3:1-10:1.
11. Multilayer films according to claims 1-10 comprising more than three layers with the proviso that the inner, outer and core layer are multilayer films according to claims 1-10, the added layers being equal to or different from those of the multilayer film of claims 1-10.
12. Use of the multilayer films according to claims 1-11 for naked collation.
13. A process to forming a naked collation packaging with the multilayer films of claims 1-11 comprising:
 - supplying a pack of packed products each wrapped in the polyolefinic films of claims 1-11,
 - supplying a film for naked collation with the films of claims 1-11 to wrap the packs of packed products,
 - wrapping the packs of the single packets in the inner layer of the film of claims 1-11 and sealing the film around the packs at sealing temperatures in the range 60°C-80°C, preferably 70°C-80°C.