



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900394822
Data Deposito	07/10/1994
Data Pubblicazione	07/04/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	F		

Titolo

PROCEDIMENTO PER ELASTICIZZARE ARTICOLI, QUALI AD ESEMPIO ARTICOLI IGIENICO SANITARI, E RELATIVO ARTICOLO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

DR 52

"Procedimento per elasticizzare articoli, quali ad esempio articoli igienico sanitari, e relativo articolo",

di: CENTRO RICERCHE FATER P&G S.p.A., nazionalità italiana,

Via Italica 101, Pescara

Inventori designati: ^{PALUMBO GIOVANNI - CORZANI ITALO}
BONELLI GUIDO

Depositata il: 7 Ottobre 1994

TO 94A000790

* * * * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce all'elasticizzazione di articoli e strutture e più particolarmente all'impiego di un singolo materiale elastico per produrre alcune zone che sono sotto tensione elastica insieme ad altre zone non sotto tensione elastica, oppure per produrre zone sotto valori diversi di tensione elastica.

Tipici articoli e strutture che necessitano di essere dotati di elasticizzazione comprendono articoli assorbenti come pannolini mutandina monouso in cui si impiegano strisce elastiche per provvedere l'elasticizzazione attorno alle gambe e in vita. Tipicamente, la striscia elastica è costituita da un elastico in gomma vulcanizzabile che è fissato al corpo del pannolino mediante strati di adesivo. Nella

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

FC/tc

produzione di articoli elasticizzati è normale che la continua evoluzione tecnologica renda pressoché essenziale l'applicazione continua dell'elastico (poiché l'applicazione di strisce discontinue richiederebbe un macchinario speciale e sarebbe molto costosa), ma l'elasticizzazione è richiesta soltanto su parte dell'articolo. Per esempio, nella fabbricazione di pannolini mutandina monouso, l'elasticizzazione attorno alle gambe è richiesta soltanto nella parte centrale (parte di inforcatura) del pannolino mutandina ed è importante che le parti terminali non siano elasticizzate.

Un modo di provvedere l'elasticizzazione soltanto in certe parti di articoli e strutture pur applicando la striscia elastica in continuo, è stato quello di fissare la striscia elastica all'articolo con adesivo soltanto in quelle parti in cui è necessaria l'elasticizzazione. Se la striscia elastica non è attaccata all'articolo o struttura in una particolare zona, essa non può provvedere l'elasticizzazione dell'articolo o della struttura in quella zona. Tuttavia, questo tipo di struttura presenta considerevoli svantaggi, particolarmente nel caso di articoli assorbenti. Generalmente, gli articoli assorbenti comprendono un topsheet assorbente destinato ad esse-

re in contatto con l'utilizzatore ed un backsheet con un materiale assorbente disposto tra il topsheet ed il backsheet e trattenuto nella sua posizione per il fatto che il topsheet ed il backsheet sono fissati tra di loro attorno ai bordi dell'articolo. La striscia elastica è generalmente pure disposta tra il topsheet ed il backsheet in direzione del bordo laterale dell'articolo. Il fatto che la striscia elastica debba rimanere non fissata al resto dell'articolo alle estremità dell'articolo stesso, significa che si crea un "tunnel aperto" attorno alla striscia elastica, attraverso il quale l'assorbente dall'interno dell'articolo assorbente può fuoriuscire, almeno che il tunnel sia chiuso per mezzo di una ulteriore lavorazione dopo il ritiro dell'elastico.

Uno scopo della presente invenzione consiste nel provvedere l'elasticizzazione solo in zone definite dell'articolo in un modo che evita gli inconvenienti su indicati mentre allo stesso tempo è conveniente e di applicabilità generale.

Secondo un aspetto, la presente invenzione prevede un procedimento per ottenere l'elasticizzazione in zone definite di un articolo, che comprende l'applicazione di una composizione elastomerica ter-

moplastica sotto tensione elastica all'articolo e la disattivazione della tensione elastica nella composizione all'esterno di dette zone definite.

Secondo un altro aspetto, la presente invenzione provvede un articolo elasticizzato in cui l'elasticizzazione è assicurata da una composizione elastomerica termoplastica applicata sotto tensione elastica, caratterizzato dal fatto che la tensione elastica della composizione termoplastica è stata completamente o parzialmente disattivata in zone definite.

Come impiegata in questa sede, l'espressione "composizione elastomerica termoplastica" comprende elastomeri termoplastici come polimeri singoli o miscele e composizioni contenenti elastomeri termoplastici, purché la composizione finale possieda le proprietà di un elastomero termoplastico. Come categoria, gli elastomeri termoplastici sono noti e sono descritti più dettagliatamente nel seguito e sono caratterizzati dal fatto che, a temperatura ambiente, essi si comportano come una gomma vulcanizzata che presenta elevata elasticità ma, contrariamente alle gomme vulcanizzate, possono essere fuse e rilavorate nello stesso modo dei normali prodotti termoplastici. Le composizioni elastomeriche termoplastiche possono

così essere utilizzate per provvedere l'elasticizzazione di un articolo in modo simile alle gomme polimerizzate, applicando la composizione all'articolo sotto tensione elastica. La presente invenzione sfrutta il fatto che, in certe condizioni definite dai parametri reologici della composizione elastomerica termoplastica, la tensione elastica può essere completamente o parzialmente disattivata, eliminando così o modificando le proprietà elastiche del materiale.

Le condizioni nelle quali la tensione elastica può essere disattivata, possono essere determinate in ogni particolare caso facendo riferimento al classico metodo di Analisi Dinamico-Meccanica per i materiali viscoelastici sotto sforzo sinusoidale, e bisogna tenere conto dei valori di due parametri reologici:

- modulo elastico o di conservazione G'
- modulo viscoso o di dissipazione G''

nel campo di temperature in cui si verifica la fusione del materiale. G' è superiore a G'' quando il materiale è solido, ma nel campo in cui il materiale fonde si verifica una inversione dei valori, per cui G' diventa inferiore a G'' alla temperatura alla quale il materiale fonde. In effetti, la temperatura di inversione tra G' e G'' può essere assunta come l'autentico

punto di solidificazione reologica reale (o fusione) del materiale.

La temperatura di inversione per le composizioni elastomeriche termoplastiche può essere variata a seconda dell'applicazione prevista per la composizione. Per esempio, la temperatura di inversione può essere compresa tra 90°C e fino a 250°C o superiore. Tuttavia, nella applicazione della composizione nella produzione di prodotti igienici monouso, si impiegano composizioni con temperature di inversione nella parte inferiore del campo, per evitare danneggiamento ad alcune delle materie prime, quali le fibre polietilene e le fibre di cellulosa. I valori relativi di G' e G'' indicano che, se viene riscaldato fino ad una temperatura uguale o superiore al punto di inversione, qualsiasi tensione interna del materiale si annulla spontaneamente. Così, quando $G'' > G'$, il materiale si comporta come un liquido ed ogni molecola che era precedentemente stirata impartendo tensione elastica al materiale, può così fluire annullando qualsiasi tensione. Per conseguenza, un procedimento di disattivazione della tensione elastica secondo l'invenzione consiste semplicemente nel riscaldare la composizione elastomerica termoplastica ad una temperatura uguale o superiore alla temperatura di inver-

sione.

Tuttavia, è anche possibile allentare le tensioni interne per ottenere zone in cui la tensione elastica è disattivata per riscaldamento ad una temperatura inferiore alla temperatura di inversione, purché contemporaneamente si applichi una pressione appropriata. La temperatura di inversione può essere considerata come la temperatura alla quale il rilascio delle tensioni interne si verifica spontaneamente senza applicazione di pressione. Lo stesso risultato può essere ottenuto per mezzo di una combinazione di calore e pressione, purché la pressione che viene applicata sia almeno uguale al valore di G' alla temperatura di lavoro. Quindi, a titolo di esempio, se il modulo elastico di una composizione elastomerica termoplastica è di 0,02 MPa a 90°C, le tensioni interne potranno essere rilasciate e la tensione elastica disattivata a 90°C, applicando una pressione di almeno 0,02 MPa.

E' anche possibile, mediante applicazione di una elevata temperatura inferiore alla temperatura di inversione, oppure una combinazione di calore e pressione che cade vicina a quella necessaria per allentare completamente le tensioni interne, ottenere un parziale rilascio, in modo da ottenere una parziale

disattivazione della tensione elastica. L'entità della disattivazione può essere variata nel modo desiderato in ogni particolare caso, con l'impiego di una temperatura appropriata o mediante una appropriata combinazione di temperatura e pressione.

La presente invenzione può essere applicata generalmente alle composizioni elastomeriche termoplastiche, essa però non può essere applicata ad elastomeri che sono non termoplastici, cioè normale gomma elastica vulcanizzata, poiché questi si decompongono chimicamente prima di raggiungere le condizioni che potrebbero portare all'allentamento delle tensioni interne. Gli elastomeri termoplastici possono anche essere adesivi oppure possono essere formulati in composizione in modo che la composizione sia adesiva, nel qual caso la composizione elastomerica termoplastica può essere applicata direttamente all'articolo, senza un adesivo separato. La composizione elastomerica termoplastica può essere un adesivo hot melt, cioè è adesivo quando viene applicato all'articolo allo stato fuso e questo non preclude la possibilità che la composizione elastomerica termoplastica possa mostrare proprietà adesive a temperatura ambiente, p.es. proprietà di adesivo a pressione. Come spiegato più dettagliatamente nel seguito, il calore e/oppure

la pressione, che ha l'effetto di disattivazione completa o parziale della tensione elastica, possono essere applicati a zone o punti della composizione elastomerica termoplastica per promuovere o migliorare l'adesione. Se la composizione elastomerica termoplastica non è adesiva, sarà necessario un adesivo separato, e adesivi opportuni sono già ben noti per l'impiego con elastici in gomma vulcanizzata oppure elastici in materiali termoplastici.

Come si è già indicato, i singoli polimeri elastomerici termoplastici costituiscono una categoria chimica e tecnologica molto importante che si distingue per il loro comportamento caratteristico. A temperatura ambiente essi si comportano come gomme vulcanizzate, presentando una elevata elasticità ma, contrariamente alle gomme vulcanizzate, essi possono essere fusi e rilavorati nello stesso modo dei normali materiali termoplastici.

Questo comportamento è conseguenza di una particolare struttura chimica. La maggior parte degli elastomeri termoplastici è costituita da copolimeri a blocchi, cioè le loro molecole sono formate da blocchi di natura diversa collegati tra di loro. Blocchi differenti si possono alternare nella catena, come blocchi relativamente corti (struttura multiblocco

del tipo A-B-A-B-A, ecc.); oppure le molecole possono avere una struttura triblocco del tipo A-B-A, in cui A sono blocchi terminali e B è un blocco centrale di natura diversa (copolimeri triblocco lineari); oppure le molecole possono avere una struttura "radiale" oppure "a stella" rappresentata come $(AB)_x$, in cui tutti i blocchi intermedi B sono collegati chimicamente tra di loro ad un punto centrale, ed i blocchi terminali A sono disposti radialmente ciascuno all'estremità di un blocco B. Le strutture formate da soli due blocchi (diblocchi) del tipo AB, sono inefficaci come elastomeri termoplastici dal punto di vista del loro comportamento elastico.

La natura chimica dei vari blocchi può essere diversa ed i copolimeri risultanti possono essere classificati per esempio come poliuretani, poliesteri, polietere, polietere-estere ammidici, ecc. Tuttavia, una caratteristica comune è la seguente: blocchi diversi sono fisicamente incompatibili poiché sono mutualmente insolubili. Il materiale può così essere considerato come un sistema eterogeneo in cui differenti blocchi, anche se chimicamente collegati alla stessa molecola, esistono come entità separate. I blocchi A di differenti molecole tendono ad associarsi tra di loro in zone microscopiche o "domini" e lo

stesso accadde per i blocchi B. Il materiale così formato ha una struttura eterogenea di domini A e B, ciascuno ben separato, con quello presente in quantità inferiore disperso microscopicamente nell'altro, che costituisce una fase continua. Questa fase continua viene generalmente formata da blocchi "morbidi" o gommosi B, che danno al materiale le sue proprietà elastiche, mentre la fase dispersa A è costituita da blocchi "rigidi" non elastomerici. Al di sotto della temperatura di transizione vetrosa o punto di rammollimento dei blocchi rigidi, ciascuna molecola del copolimero ha i suoi blocchi A fissati in almeno due punti, cioè questi sono "confinati" nei domini rigidi. Per conseguenza, la parte gommosa della molecola può subire la stiratura senza però scorrere rispetto alle altre molecole, e quando la forza di trazione esterna viene allentata ritorna alla sua posizione iniziale per effetto entropico.

Così negli elastomeri termoplastici, i blocchi rigidi operano come una vulcanizzazione fisica, ed i vantaggi di questo processo sono chiari. I legami chimici che formano la struttura vulcanizzata di una gomma standard non possono essere distrutti per riscaldamento e, ad una temperatura sufficientemente alta, la gomma comincia semplicemente a decomporsi.

D'altro canto, negli elastomeri termoplastici il calore può effettivamente fondere i domini rigidi; il materiale può così essere fuso e lavorato, ma i domini rigidi che danno origine alla pseudo vulcanizzazione si riformano nuovamente per semplice raffreddamento del materiale. Dalla spiegazione precedente, è evidente che i diblocchi, che contengono soltanto un blocco rigido ed uno morbido, non possono contribuire alle proprietà elastiche.

I diblocchi possono migliorare la lavorabilità, ma il loro contenuto nel materiale deve essere limitato a certi valori, onde non ridurre l'elasticità in modo inaccettabile. Inoltre, la quantità totale di blocchi rigidi è importante; un contenuto troppo basso impartirà proprietà elastiche modeste (simili a quelle di una gomma vulcanizzata in modo insufficiente), mentre un contenuto troppo alto porterà il materiale a comportarsi come una gomma molto dura e super vulcanizzata, nuovamente con elasticità molto modesta.

Tra i copolimeri elastomerici termoplastici a blocchi, sono ben noti i cosiddetti copolimeri a blocchi stirenici (SBC) che sono ampiamente usati in molte applicazioni, in considerazione delle loro ottime proprietà. La classe dei copolimeri a blocchi

stirenici è descritta, p.es., in Thermoplastic Elastomers: A Comprehensive Review, Legge, Holder & Schroeder (Ed.), Hauser Publishers (1987), Capitoli 3, 4 e 12(1). Essi possono avere le strutture già menzionate, come:

- multiblocco A-B-A-B-A-B- ... ecc.
- triblocco lineare A-B-A
- polimeri radiali o a stella $(AB)_x$ in cui $x >$

2.

A rappresenta un blocco "rigido" di un monomero vinilarenico polimerizzato, generalmente stirene o alfa-metil-stirene; e B rappresenta un "blocco intermedio morbido" generalmente formato da un monomero gommoso, come poli(butadiene), poli(isoprene), poli(etilene-butilene) oppure poli(etilene-propilene).

Il contenuto di molecole diblocco A-B in tali materiali può raggiungere anche l'80% in peso, ed in prodotti commerciali speciali può anche costituire la totalità del polimero. Questi ultimi materiali vengono usati per applicazioni particolari poiché, per le ragioni precedentemente descritte, essi non hanno proprietà elastiche o le hanno molto modeste. I diblocchi possono facilitare la lavorabilità e migliorare le proprietà di adesione, ma per mantenere buone caratteristiche di elasticità il loro contenuto nel

copolimero a blocchi elastomerico termoplastico deve essere inferiore al 40% in peso.

Gli SBC sono ampiamente utilizzati come sostituti delle gomme vulcanizzate, poiché la loro durezza, modulo e proprietà generali meccaniche ed elastiche sono fortemente legate al contenuto di blocchi rigidi, formati specialmente da polistirene. Essi hanno anche trovato impiego come polimeri di base per gli adesivi hot melt, per le loro caratteristiche meccaniche generalmente buone, per la facilità di sviluppare proprietà adesive nei loro blocchi intermedi gommosi e per la buona stabilità termica, che li rende superiori alle basi tradizionali per hot melts, come i copolimeri etilene-vinilacetato. Tuttavia, lo scopo principale delle composizioni standard è quello di ottimizzare le proprietà adesive, senza preoccuparsi di mantenere almeno parte delle proprietà elastiche tipiche del polimero di base.

I copolimeri termoplastici elastomerici a blocchi noti come SBC, hanno quindi tipicamente le caratteristiche seguenti:

- Essi sono formati da due tipi di monomeri ciascuno polimerizzato in blocchi delle stesse unità monomeriche, i blocchi essendo distinti anche se chimicamente collegati all'interno della molecola del copolimero.

Inoltre, i due tipi di blocchi debbono essere mutualmente incompatibili.

- La struttura secondo la quale i due tipi di blocchi presenti sono collegati nella molecola, può essere:

- multiblocco alternato, come ... A-B-A-B-A-B ...
- triblocco lineare come A-B-A
- struttura radiale o a stella, come $(A-B)_x$ in cui $x > 2$.

- "A" rappresenta blocchi di un polimero derivato da un monomero vinil-arenico, tipicamente stirene o alfa-metil-stirene. Essi sono chiamati blocchi rigidi poiché a temperatura ambiente questi tipi di polimero si presentano rigidi, vetrosi e fragili, essendo al di sotto della loro temperatura di transizione vetrosa (T_g).

Tipicamente, costituenti utili per i blocchi rigidi hanno T_g ben al di sopra della temperatura ambiente, e preferibilmente superiore a 90°C .

- "B" rappresenta blocchi di un polimero gommoso avente una $T_g < 0^\circ\text{C}$, e preferibilmente $< -40^\circ\text{C}$.

Tipicamente questi blocchi "morbidi" sono formati da gomme come polibutadiene, poliisoprene.

Nel lessico tecnologico comune, i copolimeri elastomerici termoplastici a blocchi così formati so-

no spesso indicati rispettivamente con le abbreviazioni SBS, SIS.

Come si è già detto con riferimento al meccanismo della generazione delle proprietà elastiche in questi tipi di polimero, e particolarmente alla funzione dei blocchi rigidi nell'impartire una vulcanizzazione fisica al polimero, gli SBC utili contengono almeno due blocchi rigidi "A" per molecola, ed almeno un blocco morbido "B". Molecole formate da un blocco A ed un blocco B (i cosiddetti diblocchi) dovrebbero, per essere impiegate nella presente invenzione, essere presenti nel polimero di base in quantità inferiore al 40% in peso.

Tutti gli elastomeri termoplastici possono essere lavorati allo stato fuso con varie tecnologie ed in varie apparecchiature, mostrando in ogni caso allo stato solido proprietà simili ad una gomma vulcanizzata. Potenzialmente, tutti gli elastomeri termoplastici possono essere resi adesivi. Alcuni aderiscono abbastanza bene allo stato fuso a differenti substrati. Tuttavia è chiaramente molto desiderabile ottenere composizioni elastomeriche termoplastiche in grado di aderire a temperatura ambiente o a temperatura solo moderatamente elevata a vari substrati.

Quindi, mentre gli elastomeri termoplastici puri

hanno una certa adesività ad alta temperatura, questa adesività può essere convenientemente migliorata sia in termini di resistenza dei legami formati con differenti substrati che in termini di campo di temperature nei limiti del quale si formano legami forti.

Questo miglioramento viene generalmente ottenuto con l'impiego di almeno una resina di tipo "tackifier" adatta. Più particolarmente, proprietà adesive molto migliori ed anche proprietà adesive a temperatura ambiente (comportamento di adesivo a pressione) possono essere ottenute miscelando elastomeri termoplastici con i materiali noti come resine tipo tackifier le quali, come categoria sono ben note nella letteratura.

Quando gli elastomeri termoplastici vengono utilizzati a temperatura ambiente (p.es. perché si desidera pretensionarli allo stato solido e fissarli sotto tensione) è necessario che presentino il tipico comportamento di veri adesivi a pressione, e questo richiede generalmente una miscela di un elastomero a blocchi termoplastico ed una resina di tipo tackifier. Si deve notare che per migliorare le proprietà adesive dell'elastomero termoplastico (sia ad alta temperatura che a temperatura ambiente), soltanto i blocchi morbidi (gommosi) della sua molecola debbono

essere modificati dalla resina di tipo tackifier. Quindi, solo le interazioni tra i blocchi morbidi (gommosi) ed una resina, che sia sostanzialmente compatibile con questi, genera l'adesività; mentre l'eventuale modificazione dei blocchi rigidi con una resina non porta mai allo sviluppo di un comportamento adesivo.

Non soltanto i blocchi rigidi non presentano alcuna attivazione adesiva, ma la loro eventuale modificazione con una resina di tipo tackifier può "ammorbidire" la loro resistenza meccanica. Questo rischia di peggiorare la loro capacità a fungere da "centri di vulcanizzazione fisica" per l'elastomero, distruggendo per conseguenza il comportamento elastico.

Quindi, per i vari elastomeri termoplastici a blocchi, a seconda della natura chimica dei loro blocchi morbidi e rigidi, si possono identificare resine di tipo tackifier adatte, che siano compatibili (cioè solubili ed in grado di creare le appropriate modifiche fisiche del sistema) soltanto con i blocchi gommosi o morbidi, mentre la compatibilità con i blocchi rigidi deve essere la più bassa possibile o anche nulla, per mantenere al massimo le proprietà elastiche primarie del polimero. Tuttavia, la quanti-

tà di resina di tipo tackifier deve essere controllata, poiché l'aggiunta di quantità di resina (o di resine) di tipo tackifier troppo grandi, anche se la resina di tipo tackifier è compatibile soltanto con i blocchi intermedi (blocchi morbidi) e completamente incompatibile con i blocchi rigidi, può ancora peggiorare le proprietà elastiche della formulazione ottenuta. In ogni caso, l'aggiunta della resina costituisce una diluizione della concentrazione dei domini di blocchi rigidi, indebolendo la loro capacità a funzionare come centri di "reticolazione fisica" per l'elastomero. Così, sia il contenuto dei domini rigidi nell'elastomero termoplastico a blocchi di base che il contenuto dell'elastomero nella formulazione finale debbono essere tali da assicurare una concentrazione finale di domini rigidi nella formulazione sufficiente a mantenere un valore appropriato di "vulcanizzazione fisica" e quindi di proprietà elastiche.

Da un lato, è quindi importante controllare la concentrazione finale dei blocchi rigidi nella composizione. D'altro lato, l'aggiunta di una resina (o resine) compatibili soltanto con i blocchi rigidi e i loro domini, è completamente inefficace per lo sviluppo e/oppure il miglioramento delle proprietà ade-

sive. Le resine compatibili con i blocchi rigidi, per rigonfiamento dei domini rigidi, irrigidiranno la composizione, aumentando il modulo e (rispetto a contenuti simili di resine di tipo tackifier compatibili con il blocco intermedio) tenderanno ad incrementare la viscosità. In un sistema già contenente una resina di tipo tackifier compatibile con i domini morbidi, l'aggiunta di resine compatibili con i domini rigidi diminuirà pure l'adesività. Per conseguenza, in linea generale, si possono impiegare soltanto quantità limitate di resine compatibili con i "blocchi rigidi", senza un peggioramento troppo grande delle proprietà generali dell'adesivo elastico hot melt. Generalmente esse verranno impiegate soltanto in casi speciali, p.es. se si richiede un incremento ulteriore del modulo per alcune applicazioni; oppure (usando resine compatibili con i blocchi rigidi a punto di ram-mollimento elevato) se si desidera una temperatura di solidificazione più elevata o una migliore resistenza alla temperatura.

Secondo una realizzazione preferita, la composizione elastomerica termoplastica impiegata per provvedere l'elasticizzazione è una composizione di adesivo hot melt elastomerico comprendente almeno un elastomero termoplastico ed almeno una resina di tipo

tackifier, l'elastomero (o gli elastomeri) termoplastico essendo un copolimero a blocchi stirene/butadiene/stirene (SBS) oppure una miscela di copolimero stirene/butadiene/stirene, con copolimero stirene/isoprene/stirene (SIS), nel quale il SIS è presente in una quantità uguale o minore al 50% in peso del totale del copolimero a blocchi, la composizione essendo caratterizzata dal fatto che:

a) è in grado di legarsi, quando viene applicata allo stato fuso, a materiali plastici e/oppure materiali cellulosici con una forza di distacco (peel) sotto un angolo di 90° non inferiore a 0,5 N/cm (come definita in questa sede);

b) ha un valore di ritenzione della resistenza a trazione dopo 50 cicli (come definiti in questa sede) di almeno il 40%; e

c) ha una viscosità di 120.000 cps o meno a 180° C sotto una sollecitazione di taglio di 80 sec^{-1} .

Le composizioni come precedentemente definite formano l'oggetto della nostra domanda depositata in pari data intitolata "Composizione adesiva".

La caratteristica a) precedentemente indicata si riferisce alle proprietà adesive della composizione e la composizione deve avere le proprietà di un adesivo hot melt che è in grado di legarsi a substrati appro-

priati, tipicamente materiali plastici e/oppure materiali cellulosici, quando viene applicata allo stato fuso. In particolare, "capace di legarsi" indica che la composizione è in grado di presentare adesione su materiali plastici e/oppure materiali cellulosici sufficiente specialmente per l'applicazione alla costruzione di articoli igienici assorbenti. Quando viene applicata allo stato fuso tra due substrati di materiali plastici e/oppure cellulosici, la composizione produce una forza di legame, misurata come peel a 90°, non inferiore a 0,5 N/cm. La composizione, in grammatura di 5 g/m², viene applicata fusa tra i substrati, e 48 ore dopo la formazione del legame la resistenza al peel sotto un angolo di 90° viene misurata a 23°C, con una velocità di separazione di 300 mm/min.

Molte composizioni del tipo descritto in questa sede si legano a substrati appropriati anche a temperatura ambiente e possono presentare le proprietà di un adesivo a pressione.

La caratteristica b) precedentemente indicata, si riferisce alle proprietà elastiche della composizione. Il test impiegato è descritto più dettagliatamente nel seguito, e comporta la misurazione del livello di mantenimento delle proprietà elastiche dopo

50 cicli di allungamento e rilascio. La percentuale di allungamento a cui viene sottoposta la composizione è correlata al modulo della composizione stessa ed è simile al grado di allungamento cui viene sottoposta la composizione all'atto dell'impiego. Il valore del 40% di ritenzione della resistenza a trazione indica che le proprietà elastiche della composizione sono comparabili con quelle della gomma naturale e sono preferibilmente superiori a queste. Di preferenza la ritenzione della resistenza a trazione è di almeno il 50%, più preferibilmente almeno il 60%.

La caratteristica c) suddetta, si riferisce alla lavorabilità della composizione, ed una viscosità di 120.000 cps o meno a 180°C (sollecitazione di taglio 80 sec^{-1}) indica che la composizione può essere applicata usando apparecchiature di tipo convenzionale per l'impiego di adesivi hot melt. Preferibilmente, la viscosità è di 60.000 cps o meno, più preferibilmente 30.000 cps o meno. E' anche altamente desiderabile che la composizione secondo l'invenzione abbia un comportamento reologico sostanzialmente Newtoniano, in particolare la viscosità non deve variare in modo significativo al variare della sollecitazione di taglio. Molte composizioni descritte in questa sede mostrano un comportamento Newtoniano alle temperature

di lavorazione previste, p.es. attorno a 180°C.

Le composizioni adesive hot melt elastomeriche, come precedentemente definite, possono essere formulate con qualsiasi modulo desiderato, a seconda della natura precisa dell'impiego finale desiderato. Tuttavia, il modulo ha influenza sulle proprietà principali della composizione, ed è conveniente dividere le composizioni in composizioni a basso modulo e composizioni ad alto modulo.

Le composizioni a basso modulo sono definite composizioni aventi un modulo di 0,5 MPa o meno con un allungamento del 500% (sei volte la lunghezza iniziale del campione) misurato a 23°C e con una velocità di allungamento di 500 mm/minuto. Generalmente, le composizioni a basso modulo hanno un modulo compreso tra 0,05 e 0,5 MPa, preferibilmente tra 0,05 e 0,3 MPa. Le composizioni a basso modulo presentano generalmente buone proprietà adesive a temperatura ambiente e possono anche essere adesivi a pressione. Queste composizioni sono normalmente allungate immediatamente dopo la loro formazione, p.es. dopo estrusione dalla massa fusa, come striscia o filo. La stiratura si può verificare immediatamente prima o durante l'applicazione ad un articolo, in modo che le composizioni vengano efficacemente applicate allo

stato stirato. Le composizioni a basso modulo sono tipicamente impiegate con un allungamento dal 400% al 1.000%.

Poiché le composizioni a basso modulo normalmente verranno allungate immediatamente dopo l'estrusione, è desiderabile che abbiano un punto di solidificazione relativamente alto, in modo che solidifichino rapidamente all'estrusione. Di preferenza il punto di solidificazione (misurato con il metodo dell'Analisi Dinamico-Meccanica descritto più dettagliatamente nel seguito) è di almeno 80°C, più preferibilmente almeno 100°C.

Le composizioni ad alto modulo sono definite come composizioni aventi un modulo superiore a 0,5 MPa ad un allungamento del 500% (sei volte la lunghezza iniziale del campione) misurato a 23°C con una velocità di allungamento di 500 mm/minuto. Preferibilmente, le composizioni ad alto modulo hanno un modulo compreso tra 1 MPa e 10 MPa. Poiché il carattere di adesivo a pressione è generalmente inversamente proporzionale al modulo, le composizioni ad alto modulo vengono spesso applicate allo stato fuso, sebbene qualcuna possa mantenere un carattere di adesivo a pressione sufficiente per essere applicata a temperatura ambiente. L'applicazione allo stato fuso implica

che la composizione venga applicata senza allungamento preventivo, con l'allungamento che si effettua generalmente durante l'impiego, e questo vale particolarmente per le composizioni con un modulo di 1 MPa o più. Per questa ragione, una elevata temperatura di solidificazione è meno critica per le composizioni ad alto modulo, ma per convenienza queste sono anche preferibilmente formulate in modo da avere un punto di solidificazione di almeno 80°C, più preferibilmente almeno 100°C. Le composizioni ad alto modulo vengono generalmente usate con un valore di allungamento minore. Esse sono in grado di dare una forza elastica sufficiente con bassa deformazione (tipicamente non superiore al 50%). Tuttavia, nei casi in cui le composizioni mantengono un carattere di adesivo a pressione sufficiente per poter essere applicate a temperatura ambiente allo stato stirato, queste possono essere impiegate con un allungamento fino al 400%.

Le composizioni adesive hot melt elastomeriche precedentemente indicate, permettono l'elasticizzazione di prodotti nelle quali vengono applicate, p.es. prodotti assorbenti, senza l'impiego di alcuna colla, essendo queste per esempio strutture nelle quali l'elasticizzazione viene ottenuta convenzionalmente con un elastico in gomma vulcanizzata

fissato alla struttura per mezzo di una colla. Quindi un solo materiale (l'adesivo elastico hot melt) può sostituire l'impiego di due materiali (l'elastico in gomma e la colla per fissarlo) con un sostanziale risparmio nei costi. Normalmente gli elastici in gomma sono coperti con talco per impedire l'adesione degli elastici a se stessi nella confezione. Il talco può generare dei problemi al momento dell'adesione con la colla.

Inoltre la composizione adesiva hot melt elastomerica può essere estrusa in varie forme geometriche direttamente durante la produzione dei prodotti che debbono essere elasticizzati. Essa può essere estrusa come trefoli o fili, come strisce, film, ecc. Strutture come strisce o film possono anche essere espanse prima dell'estrusione ottenendo strutture elasticizzate particolarmente morbide. L'elasticizzazione può anche essere applicata secondo geometrie non lineari (curve) che rendono particolarmente buono l'adattamento anatomico del prodotto elasticizzato al corpo dell'utilizzatore. Questo è molto difficile da ottenere con fili o strisce in gomma ordinaria. Nelle differenti forme geometriche, l'adesivo elastico hot melt può essere applicato sia allo stato già stirato che allo stato non stirato.

Nel primo caso il prodotto estruso allo stato fuso viene raffreddato immediatamente dopo la matrice di estrusione e stirato al valore di allungamento desiderato. In questo caso è opportuno che possieda le proprietà seguenti:

- un punto di solidificazione relativamente alto, in modo che solidifichi immediatamente dopo l'estrusione e possa essere stirato elasticamente. Una stiratura elastica può essere effettuata soltanto su un materiale solido, poiché qualsiasi forza applicata ad un materiale fuso o semisolido provocherà soltanto un allungamento plastico nella direzione della forza senza alcuna tensione elastica.
- buone proprietà di adesione a pressione, poiché l'hot melt elastico adesivo verrà a contatto con il substrato (o substrati) quando è già freddo, cioè a temperatura ambiente.

Quando il materiale viene applicato senza alcuna precedente stiratura elastica e portato direttamente a contatto con il substrato (o substrati) ai quali deve aderire, all'uscita della matrice di estrusione, il comportamento di adesivo a pressione è meno importante poiché il legame si realizza quando il materiale è ancora al di sopra della temperatura ambiente. In questo caso, oltre che nelle forme geometriche

summenzionate, il materiale può essere applicato al substrato (o substrati) p.es. mediante spruzzatura o sotto forma di corte fibre o con procedimenti simili, ottenendo un reticolo di corte fibre interconnesse oppure un reticolo di fibre di lunghezza indefinita che possono avere una struttura reticolare sia casuale che geometricamente regolare (p.es. ciascuna fibra può formare una spirale).

Tutte queste caratteristiche sono particolarmente adatte per l'elasticizzazione di articoli assorbenti, in particolare articoli assorbenti igienici quali pannolini mutandina e assorbenti. L'impiego di materiali applicati in forma prestirata, può sostituire del tutto gli elastici in gomma attualmente usati nei pannolini per bambini e per adulti, in assorbenti ecc., quando si desidera avere parte del prodotto già in condizioni di tensione elastica offrendo, come risultato della loro estrema versatilità, la possibilità di nuove strutture elasticizzate di varietà praticamente infinita. In questo caso, un altro vantaggio dell'adesivo elastico hot melt rispetto agli elastici in gomma è degno di nota. Le composizioni hot melt elastiche preferite hanno un diagramma tensione/deformazione che è molto più piatto rispetto ad un elastico in gomma, cioè anche se il

materiale è già sotto tensione, una tensione ulteriore (p.es. dovuta ai movimenti dell'utilizzatore dell'articolo assorbente) provoca un incremento molto basso del modulo e della resistenza a trazione che viene avvertito dall'utilizzatore. Questo è specialmente vero per le composizioni a basso modulo.

Composizioni impiegate per provvedere elasticizzazione di articoli assorbenti secondo l'invenzione, che vengono più convenientemente applicate allo stato non stirato, sono tipicamente impiegate per procurare un ritorno elastico a strutture o prodotti soltanto quando l'intera struttura o prodotto finale è sottoposta ad una certa deformazione durante l'uso. Normalmente, in questo caso, le deformazioni tipiche che vengono impartite nell'uso di un articolo assorbente sono molto limitate, p.es. dell'ordine del 5-50%. E' quindi necessario che l'adesivo elastico hot melt contenuto in queste strutture sia in grado di rispondere con una forza di ritorno elastico sufficiente a tensione esterne anche a questi allungamenti bassi. Per queste applicazioni, sarà generalmente più conveniente impiegare formulazioni a modulo più elevato.

Le formulazioni a base di SBC che vengono usate per provvedere elasticizzazione secondo la presente invenzione mostrano proprietà ottimali, tipiche degli

hot melts, che vanno da composizioni che possono più convenientemente essere fortemente legate a substrati ad alta temperatura, compresa tra il punto di fusione e circa 50°C, a composizioni che mantengono una forte adesività permanente sulla maggior parte dei substrati anche a temperatura ambiente, trattandosi di autentici adesivi a pressione. Inoltre, le composizioni sono caratterizzate dal mantenimento di ottime proprietà elastiche derivanti dal copolimero a blocchi termoplastico di base, che mostrano tutti i comportamenti tipici che definiscono un materiale elastomerico in senso tecnologico.

Quindi, quando vengono stirati allo stato solido e quando la tensione viene rilasciata essi ritornano rapidamente alla loro lunghezza iniziale con una deformazione permanente (plastica) solo minima. Le formulazioni che hanno preferibilmente un distinto carattere di adesivo a pressione, possono essere applicate anche a temperatura ambiente, sia allo stato non stirato che preferibilmente allo stato stirato per l'elasticizzazione, in differenti forme geometriche, in vari articoli, ed in particolare prodotti igienici assorbenti come pannolini mutandina per bambini ed adulti oppure prodotti per l'incontinenza nell'adulto diversi dai pannolini mutandina, oppure assorbenti

per uso femminile. Composizioni aventi carattere di adesivo a pressione più modesti saranno più convenientemente applicate a temperature superiori a 50°C, in condizioni stirate o preferibilmente allo stato non stirato per l'elasticizzazione delle stesse strutture e prodotti. In particolare, quando vengono applicate allo stato non stirato, esse opereranno sotto deformazioni limitate, p.es. fino al 50% (cioè lunghezza stirata finale = 1,5 volte la lunghezza iniziale).

Per mostrare anche con questi bassi allungamenti una netta forza di ritorno elastico, queste formulazioni avranno generalmente un modulo più elevato di quelle precedenti, le due specie di materiali essendo, in effetti, gli estremi di un campo di formulazione in cui tutti sono eccellenti adesivi hot melt e mantengono tutte eccellenti proprietà elastiche, il passaggio dall'una all'altra essendo graduale.

Come si è già detto, le composizioni impiegate secondo l'invenzione possono essere suddivise in formulazioni "a basso modulo" e formulazioni "ad alto modulo", questa distinzione essendo basata sul valore del loro modulo e sul comportamento come adesivi a pressione.

Quindi la presente invenzione fa uso di una fa-

migliaia di composizioni basate su almeno un copolimero a blocchi elastico termoplastico in cui il copolimero o i copolimeri SBS costituiscono preferibilmente il copolimero o i copolimeri principali, ed almeno una resina di tipo tackifier praticamente compatibile con i blocchi morbidi (gommosi) del copolimero suddetto, la resina di tipo tackifier essendo impiegata principalmente per migliorare l'adesività, sia a temperatura elevata che a temperatura ambiente, del suddetto copolimero, e queste composizioni assicurano l'elasticizzazione degli articoli assorbenti. Le composizioni sono estrudibili ed allo stato solido mantengono un distinto comportamento elastico tipico degli elastomeri dai quali sono derivate. Come esempi tipici e senza alcuna limitazione, queste composizioni possono essere estruse ed applicate sotto forma di trefoli, fili, strisce, film continui, reticoli di fibre sia continue che aventi una lunghezza finita ed in cui le fibre possono avere un orientamento casuale oppure una conformazione geometricamente regolare, ecc. Come esempi di applicazioni nel campo degli articoli assorbenti, esse possono essere impiegate per l'elasticizzazione attorno alle gambe dei pannolini mutandina, come elastico in vita degli stessi, per l'elasticizzazione di assorbenti e di prodotti per

l'incontinenza degli adulti diversi dai pannolini mutandina, per l'elasticizzazione interna delle strutture di tutti i suddetti prodotti, per il rinforzo sotto tensione meccanica dei loro nuclei assorbenti e per impartire loro allungabilità ed elasticità, ecc.

Un modulo più basso significa generalmente che i materiali adesivi hanno una adesività più aggressiva, per cui le formulazioni a basso modulo presentano generalmente una adesività maggiore tipica degli adesivi a pressione. Questi hanno la possibilità di formare legami molto robusti con molti substrati per semplice contatto anche a temperatura ambiente, o in ogni caso a temperatura al di sotto dei 50°C.

I rapporti tra i blocchi rigidi e morbidi nel copolimero elastomerico termoplastico di base sono molto importanti per determinare il comportamento elastico e le proprietà meccaniche e di adesione.

Generalmente quanto più alto è il contenuto di blocchi rigidi (che convenzionalmente si indica come "contenuto stirenico") tanto più alto sarà il modulo, tanto più evidenti sono le proprietà elastiche, più rapido è il ritorno elastico dopo il rilascio dell'allungamento ma sarà più bassa l'adesività e specialmente il comportamento di adesivo a pressione. Tutto questo è vero purché il livello di blocchi ri-

gidi non diventi così alto da formare una fase continua, ed il materiale diventi un prodotto rigido e non più elastico.

Gli SBC utilizzabili possono contenere dal 10 al 50% di stirene in peso. Tuttavia, quando vengono modificati con la resina di tipo tackifier, il comportamento della composizione risultante sarà chiaramente regolato, in termini di tutte le proprietà suddette, dal contenuto risultante di stirene cioè da quello dei blocchi rigidi nella composizione; per cui esso viene determinato sia dal contenuto di stirene nel copolimero o nei copolimeri di base che dal contenuto di copolimero o copolimeri nella composizione finale. Un contenuto di stirene a blocchi troppo basso nel materiale finale conferirà proprietà elastiche modeste. Un contenuto troppo alto aumenterà il modulo e farà diminuire l'adesività fino ad un livello inaccettabile. Aumentando il contenuto finale di stirene nella composizione con l'aumentare il contenuto di copolimero o copolimeri, si incrementerà eccessivamente la viscosità per cui diminuirà la lavorabilità. Così, sia il contenuto di copolimero o copolimeri nella composizione che il loro contenuto di stirene dovrà essere scelto in modo da ottimizzare il contenuto finale di stirene e quindi tutte le pro-

prietà precedentemente menzionate. Limiti ottimali verranno indicati nel seguito.

Se lo si desidera, la parte gommosa dell'SBC può essa stessa essere vulcanizzata (in modo simile alla vulcanizzazione delle gomme naturali o sintetiche) impiegando mezzi chimici o fisici adatti, in particolare sistemi di vulcanizzazione noti per le gomme sintetiche che non vengono attivati dal calore. Questo avrà l'effetto di aumentare il modulo della composizione finale.

La resina di tipo tackifier viene aggiunta principalmente per migliorare le proprietà adesive del copolimero o dei copolimeri di base, anche al punto di arrivare al limite del comportamento tipico di un adesivo a pressione. Inoltre, essa migliora la lavorabilità dell'elastomero termoplastico impartendo alla composizione sia valori assoluti minori di viscosità (rispetto al copolimero a blocchi puro) sia un comportamento reologico tale che, ai valori di resina indicati, è praticamente Newtoniano, cioè tale che la viscosità dipenda soltanto dalla temperatura e non cambi con la sollecitazione applicata, proprietà che è molto vantaggiosa per facilitare la lavorazione. E' noto che gli SBC, che hanno diverse caratteristiche molto interessanti, possono essere difficili

da lavorare per effetto del comportamento non Newtoniano allo stato fuso come materiali puri. Ciò significa che non solo essi presentano una viscosità molto alta, ma anche che sotto l'influenza della sola temperatura, essi sembrano non fondere anche a temperature molto elevate, prossime a 200°C. Essi possono anche iniziare a decomporsi termicamente prima di mostrare un netto stato fluido. Per renderli fluidi e quindi essere in grado di lavorarli è necessario riscaldarli e applicare un'elevata sollecitazione meccanica. In ogni caso, la lavorabilità degli SBC puri è difficoltosa, le viscosità sono alte e fortemente dipendenti dalla combinazione di temperatura e sollecitazione applicata.

Le composizioni di base di SBC e resina di tipo tackifier sono in grado di fornire materiali i quali, pur mantenendo proprietà adesive ed elastiche molto buone, sono pure facilmente lavorabili sia per la viscosità relativamente bassa che per il comportamento reologico praticamente Newtoniano (o un comportamento accettabile di tipo Newtoniano). Quest'ultima proprietà è stata misurata come variazione a temperatura costante (180°C) della viscosità applicando due sollecitazioni di taglio, 20 e 80 sec⁻¹. Il rapporto di queste due viscosità viene nel seguito denominato

"indice Newtoniano" (N.I.).

Un fluido Newtoniano ideale dovrebbe avere N.I. = 1, mentre un SBC puro può avere, nelle stesse condizioni, un N.I. anche maggiore di 6; cioè la variazione di viscosità, dovuta soltanto alla variazione della sollecitazione di taglio applicata da 20 a 80 sec^{-1} , è superiore a sei volte, il che può provocare gravi problemi per la regolarità e facilità di lavorazione. Per avere una facile lavorabilità è necessario che le composizioni abbiano soltanto variazioni limitate di viscosità a temperatura costante con il variare della sollecitazione di taglio applicata.

Più particolarmente, si preferisce che le composizioni mostrino un comportamento reologico Newtoniano o pressoché Newtoniano, riferito al materiale fuso a 180°C, confrontando le viscosità sotto una sollecitazione di taglio di 20 e 80 sec^{-1} . Le composizioni preferite non presentano una variazione di viscosità superiore al 50%, cioè un rapporto tra le viscosità (N.I.) non superiore a 1,5.

Si è trovato che le composizioni più preferite a base di SBS, hanno un comportamento Newtoniano pressoché ideale, con un N.I. non superiore a 1,05.

Allo scopo di mantenere in modo sufficiente le proprietà elastiche del polimero di base è necessario

che la resina di tipo tackifier sia compatibile principalmente con e preferibilmente essenzialmente soltanto con, i blocchi gommosi morbidi del copolimero a blocchi, e non interferisca in modo significativo con i blocchi rigidi.

Questo dipende sia dalla natura chimica della resina che dal suo peso molecolare. La compatibilità della resina con i blocchi gommosi e la sua incompatibilità con i blocchi rigidi può essere misurata, p.es., determinando la variazione di Tg dei blocchi morbidi e rigidi determinata dall'aggiunta di resina. In particolare, l'incompatibilità con i blocchi rigidi è considerata soddisfacente se la loro Tg (originariamente a 100°C se formati da polistirene) non cambia più di 15°C per aggiunta di 100 parti di resina a 100 parti di copolimero. La misurazione delle due Tg richiede una apparecchiatura appropriata. Per conseguenza, sia l'esperienza dei formulatori che la letteratura tecnica dei fornitori di resina possono essere tenute in considerazione per determinare quali resine di tipo tackifier sono chimicamente compatibili con i blocchi morbidi e incompatibili con i blocchi rigidi degli SBC. Come usato in questa sede, l'espressione "compatibile essenzialmente solo con i blocchi morbidi" indica che una resina di tipo tacki-

fier è compatibile con i blocchi morbidi del copolimero ed è incompatibile con i blocchi rigidi, al punto che la Tg dei blocchi rigidi non cambia in modo significativo e più preferibilmente diminuisce di non più di 15°C miscelando 100 parti di resina di tipo tackifier con 100 parti di copolimero. Preferibilmente la Tg dei blocchi rigidi non diminuisce affatto.

Più specificamente, una resina di tipo tackifier particolarmente adatta verrà scelta dai gruppi chimici seguenti, che hanno una elevata compatibilità con i blocchi morbidi degli SBC ed una compatibilità bassa o nulla con i loro blocchi rigidi:

- resine idrocarburiche
- resine alifatiche
- resine politerpeniche
- resine fenol terpeniche
- resine sintetiche C5
- resine sintetiche C5/C9
- colofonia ed esteri di colofonia

come pure i loro derivati totalmente o parzialmente idrogenati. Esse possono essere impiegate come resine pure o anche in miscele.

Quando si impiega più di una resina, il sistema di resina di tipo tackifier principale, definito come la resina/miscela di resine fondamentali presente al-

meno per un contenuto del 50% della quantità totale di resine, è caratterizzato dal fatto di avere un punto di rammollimento compreso tra 85 e 150°C, più preferibilmente tra 100 e 140°C (tutti i punti di rammollimento vengono misurati con il ben noto procedimento detto "Ring and Ball" (R & B).

Le resine di tipo tackifier che hanno punti di rammollimento minore di 85°C sono considerate come aventi un prevalente effetto plastificante, che può in ogni caso essere importante per lo sviluppo di buone proprietà adesive ed elastiche, ma che deve essere distinto dall'effetto tackifier. Questo è dovuto al fatto che nella lavorazione delle presenti composizioni hot melt elastiche, è desiderabile una rapida solidificazione del materiale dopo l'estrusione, specialmente per composizioni che debbono essere stirate prima dell'applicazione sul substrato, il che è chiaramente possibile soltanto con prodotti solidi. Per questa ragione è desiderabile che il punto di solidificazione di queste composizioni non sia inferiore a 80°C e più preferibilmente sia superiore o uguale a 100°C.

Il punto di solidificazione viene determinato più accuratamente impiegando la tecnica precedentemente indicata come Analisi Dinamico-Meccanica sotto

sforzo sinusoidale, che è ben nota nella scienza e nella tecnologia dei polimeri e degli adesivi. Secondo questa tecnica, si determinano tre parametri reologici principali del materiale in funzione della temperatura:

- modulo elastico o di accumulo G'
- modulo viscoso o di dissipazione G''
- angolo δ e la sua tangente, essendo tale angolo δ lo sfasamento tra G' e G'' .

Come si è già indicato, la temperatura di incrocio tra G' e G'' viene assunta come punto di solidificazione reologica reale (o di fusione) del materiale.

Per l'uso secondo la presente invenzione, è preferibile che la temperatura di incrocio per la composizione sia superiore o uguale a 80°C e più preferibilmente superiore o uguale a 100°C .

La posizione del punto di incrocio dipende da vari parametri fisici dell'hot melt. Tuttavia, si è trovato che l'influenza principale è il punto di rammollimento della resina di tipo tackifier principale, ed una influenza secondaria è dovuta al contenuto e al peso molecolare del copolimero. Quindi la resina del tipo tackifier deve preferibilmente avere un punto di rammollimento tra 85 e 150°C e più preferibilmente tra 100 e 140°C , purché in ogni caso la compo-

sizione totale abbia una temperatura di solidificazione reologica reale di almeno 80°C e più preferibilmente almeno 100°C.

Oltre al copolimero elastomerico termoplastico a blocchi ed alla resina di tipo tackifier principale, le composizioni possono contenere altri componenti che migliorano proprietà specifiche. Una descrizione più dettagliata delle composizioni e delle loro proprietà principali viene riportata nel seguito.

Per ragioni pratiche di chiarezza di descrizione, il resto della descrizione farà riferimento specifico a composizioni a "basso modulo" e composizioni a "alto modulo".

Le composizioni a basso modulo sono composizioni adesive elastiche estrudibili, basate su almeno un copolimero elastomerico termoplastico a blocchi, opportunamente modificato con aggiunta adeguata di almeno una resina del tipo tackifier essenzialmente compatibile con i suoi blocchi morbidi. Il polimero, o almeno il polimero presente in quantità maggiore, è un copolimero a blocchi polistirene/polibutadiene. Nella presente realizzazione le composizioni hanno un modulo di 0,5 MPa o meno, essenzialmente tra 0,05 MPa e 0,5 MPa e preferibilmente meno o uguale a 0,3 MPa; il modulo essendo misurato a 23°C al 500% di allunga-

mento (sei volte la lunghezza iniziale del campione) con una velocità di allungamento di 500 mm/minuto. Inoltre, le composizioni hanno viscosità a 180°C e sotto una sollecitazione di taglio di 80 sec⁻¹, di 120.000 centipoise (cps) o meno e preferibilmente 60.000 cps o meno e più preferibilmente 30.000 cps o meno.

Le composizioni a basso modulo conterranno tipicamente tra il 10 e l'80% in peso, e più preferibilmente tra il 15 ed il 50% in peso, di SBC oppure di una miscela di SBC avente le seguenti caratteristiche:

- una struttura molecolare che può essere multiblocco, lineare o radiale (stella) purché contenga per molecola, almeno due blocchi rigidi formati da un polimero vinilarenico e preferibilmente polistirene o poli-alfa-metil-stirene, ed almeno un blocco gommoso o morbido, il blocco morbido dell'SBC, o dell'SBC presente in quantità maggiore, essendo polibutadiene. Il contenuto di diblocco nell'SBC (o negli SBC) deve essere mantenuto inferiore al 40% in peso.

- Il contenuto di aromatici (indicato convenzionalmente nel seguito come "contenuto di stirene blocchi") nel o negli SBC può variare dal 10 al 50% in peso e preferibilmente tra il 20 ed il 50% in peso.

Tuttavia, allo scopo di mantenere proprietà elastiche significative, sia il contenuto di SBC (o degli SBC) nella composizione finale che il suo contenuto di stirene, debbono essere scelti in modo da avere un contenuto finale di stirene blocchi nella composizione tra il 3 ed il 17% in peso e preferibilmente tra il 6 ed il 15% in peso.

La composizione contiene pure una resina di tipo tackifier oppure una miscela delle stesse essenzialmente compatibile con i blocchi morbidi di SBC.

Le resine preferite appartengono ai gruppi chimici noti come:

- resine idrocarburiche
- resine alifatiche
- resine politerpeniche
- resine fenol/terpeniche
- resine sintetiche C5
- resine sintetiche C5/C9
- colofonia ed esteri di colofonia

come pure i loro derivati totalmente o parzialmente idrogenati.

La resina o la miscela di resine di tipo tackifier ha o hanno un punto di rammollimento R&B tra 85 e 150°C e preferibilmente tra 100 e 140°C. Il contenuto di tale resina o miscela di resine nella compo-

sizione può essere tra il 20 ed il 90% in peso. Tuttavia, in una realizzazione preferita, il contenuto di resina o miscela di resine precedentemente indicate è tra il 30 ed il 55% in peso, il resto essendo costituito dagli altri componenti descritti nel seguito, che migliorano le proprietà elastiche e/oppure adesive.

In ogni caso, sia il contenuto che i punti di rammollimento della resina o miscela di resine di tipo tackifier, come pure quelli dei componenti addizionali descritti nel seguito, saranno scelti in modo che la composizione finale abbia una temperatura di solidificazione reologica reale (misurata come temperatura di incrocio tra G' e G'') non inferiore a 80°C e preferibilmente non inferiore a 100°C.

Si è anche trovato che le proprietà adesive e/oppure elastiche e/oppure meccaniche delle miscele binarie SBC/resina di tipo tackifier, possono essere migliorate impiegando altri componenti.

Le proprietà adesive possono essere migliorate aggiungendo quantità limitate di gomme ad alto peso molecolare, come poliisoprene, polibutadiene, polioisobutilene, gomma naturale, gomma butilica, gomma stirene/butadiene (SBR) o gomma stirene/isoprene (SIR) e loro miscele. Questi polimeri hanno una ele-

vata viscosità e, allo stato non vulcanizzato, hanno modeste proprietà elastiche. Tuttavia, aggiungendoli in quantità fino al 15% in peso della formulazione ed usando polimeri con viscosità Mooney ML (1+4) a 100° C, tra 30 e 70, le composizioni risultanti mostrano proprietà di adesivo a pressione migliorate, pur mantenendo le viscosità entro un campo utile e senza alcun effetto negativo sulle proprietà elastiche finali. Un SBR particolarmente adatto è il prodotto venduto dalla Enichem con il nome commerciale EUROPRENE SOL 1205 e dalla Fina con il nome commerciale FINAPRENE 1205. Questo prodotto è descritto come un SBR in cui lo stirene è parzialmente distribuito in blocchi. Del contenuto totale di stirene, pari al 25% in peso, dal 15 al 18% ha una struttura a blocchi ed il resto è copolimerizzato in modo casuale con il butadiene.

La plasticizzazione della composizione può avere effetti molto buoni non soltanto sulle proprietà adesive e sulla viscosità ma può anche migliorare il comportamento elastico riducendo l'attrito interno (molecolare) che dissipa energia elastica durante la stiratura ed il successivo rilascio. In generale, la composizione può contenere fino al 40% in peso di plastificante (o di plastificanti).

In una realizzazione preferita, le composizioni contengono almeno uno dei plastificanti seguenti:

- fino al 40% in peso di una resina di tipo tackifier con un punto di rammollimento tra 50 e 85°C,
- fino al 20% in peso, e preferibilmente fino al 15% in peso, di una resina idrocarburica, un estere di colofonia o una resina politerpenica liquide con un punto di rammollimento non superiore a 30°C,
- tra il 3 ed il 30% in peso, e preferibilmente tra il 5 ed il 15% in peso, di un olio minerale paraffinico o naftenico avente un contenuto di aromatici inferiore al 10% in peso, per non interferire con i domini stirenici.
- fino al 15% in peso di un poliisoprene liquido o una gomma naturale depolimerizzata oppure olii polioisobutilenici, polibutenici o polipropilenici ed i relativi copolimeri liquidi, p.es. PARAPOL (Exxon), o LIR (KURARAY).

La quantità di plastificante deve essere tale che la temperatura di solidificazione non viene abbassata al di sotto del limite precedentemente indicato. In una realizzazione preferita, il contenuto totale di plastificante in una formulazione a basso modulo è non inferiore al 10% in peso e non superiore al 40% in peso.

In composizioni a basso modulo, l'impiego di resine aromatiche, che non hanno effetto sulle proprietà adesive, che interferiscono con i blocchi rigidi di SBC e che irrigidiscono la composizione tendendo ad aumentarne la viscosità, è generalmente non desiderabile, ed il contenuto preferito di resine aromatiche è zero. Tuttavia, quantità limitate di una resina aromatica oppure una miscela di resine aromatiche, per esempio il 20% in peso o meno, più preferibilmente il 10% in peso o meno, possono essere usate come rinforzo per le composizioni che hanno un basso contenuto totale di stirene (vale a dire fino al 6%) o che comprendono quantità significative di SIS, per esempio il 30% in peso o più di SIS sul totale di SBC. In effetti i copolimeri SIS, specialmente quelli che hanno un contenuto di stirene minore del 30% in peso, quando vengono diluiti nella composizione mediante resina e altri additivi, possono avere un modulo inadeguato (troppo basso) e caratteristiche modeste di ritorno elastico, come risultato sia di un modulo intrinseco più basso del SIS, che della bassa concentrazione di stirene, che agisce come agente di vulcanizzazione fisica. In questo caso la resina aromatica può sia incrementare il modulo ad un valore utile che aumentare la densità dei domini rigidi, che

sono rigonfiati dalla resina. Resine aromatiche utili hanno un punto di rammollimento tra 115 e 160°C e sono identificate chimicamente come derivati di stirene, alfa-metil-stirene, vinil-toluene, cumarone-indene e relativi copolimeri; resine alchil-ariliche, ecc.

Oltre ai componenti precedentemente discussi, le composizioni possono contenere i normali additivi come antiossidanti, inibitori U.V., pigmenti e materiali coloranti, cariche minerali, ecc., generalmente in una quantità totale fino al 20% in peso.

Senza limitazioni per quanto si riferisce al procedimento ed all'impiego più adatto, le formulazioni a basso modulo vengono tipicamente impiegate allo stato stirato e con valori di allungamento tipici del 400-1000%. Esse sono caratterizzate da allungamenti molto alti a rottura (superiori al 1100% e spesso oltre 1400%) e da proprietà adesive molto buone, spesso con proprietà di adesivi a pressione.

Per simulare l'applicazione della composizione in un articolo assorbente, le proprietà di adesivo a pressione vengono misurate con valori di appiccicosità ("Loop tack" o "Quick Stick Tack") e come valore di peel a 90° secondo i metodi standard FINAT Test Method N° 9 per il loop tack e FINAT Test Method N°2

per il peel a 90° , modificati come detto in seguito.

- Per entrambi i test le composizioni vengono applicate su un film in poliestere alla grammatura di 80 g/m^2 .
- Le proprietà adesive, sia come loop tack che come peel a 90° , vengono determinate su un film in polietilene fissato sulla piastra standard.
- I valori di loop tack sono determinati come valori di picco, ignorando il picco iniziale.
- Il peel a 90° viene valutato dopo una compressione con un rullo da 400 g passato avanti e indietro, cioè con due passaggi, uno in ogni direzione, e le misure vengono eseguite 20 minuti dopo lo stabilirsi del contatto tra adesivo e polietilene. Le composizioni impiegate secondo l'invenzione generalmente hanno un loop tack maggiore di 5 N/cm ed un peel a 90° maggiore di 7 N/cm (velocità di separazione = 300 mm/min). I materiali che possono essere utilmente fatti aderire ed applicati a temperatura ambiente formando un prodotto igienico sono considerati quelli che presentano un loop tack sul polietilene maggiore di $2,5 \text{ N/cm}$ ed un peel a 90° maggiore di 3 N/cm .

Le formulazioni ad alto modulo sono composizioni elastiche, adesive, estrudibili, simili a quelle precedentemente descritte, ed aventi le caratteristiche

seguenti:

- 1) Hanno un modulo superiore a 0,5 MPa e più preferibilmente non inferiore a 1 MPa e fino a 10 MPa.
- 2) A 180°C e applicando una sollecitazione di taglio di 80 sec^{-1} , hanno viscosità di 80.000 cps o meno preferibilmente 50.000 cps o meno e più preferibilmente 35.000 cps o meno.
- 3) Sono basate sugli stessi tipi di SBC precedentemente indicati, ma che hanno un contenuto finale di blocchi stirenici dal 15 al 30% in peso e preferibilmente tra il 15 ed il 25% in peso.
- 4) Lo SBC o la miscela di SBC che viene usata ha un contenuto di diblocco non superiore al 25% e preferibilmente non superiore al 10%. I polimeri più preferiti sono quelli che non contengono diblocchi, come quelli commercializzati dalla DEXCO Co con il marchio VECTOR.
- 5) Lo SBC (o gli SBC) preferito, contiene tra il 20 ed il 50% in peso di stirene ed il contenuto preferito di SBC o miscela di SBC nella composizione è tra il 35 ed il 75% in peso, purché sia il contenuto di stirene che dell'SBC che la sua quantità presente nella composizione siano tali da soddisfare le esigenze del punto 3), come contenuto di finale stirene.
- 6) La resina o miscela di resine di tipo tackifier

ha/hanno le stesse caratteristiche chimiche e fisiche precedentemente indicate. Tuttavia, il contenuto preferito è tra il 20 ed il 40% in peso.

7) Il contenuto di gomme ad alto peso molecolare, come poliisoprene, polibutadiene, poliisobutilene, gomma naturale, gomma butilica, SIR e SBR non deve superare il 10% in peso, e preferibilmente è inferiore al 5% in peso rispetto al totale della composizione.

8) Il contenuto totale di plastificanti, come precedentemente indicato, non deve superare il 25% in peso.

9) Le resine aromatiche o miscele di resine aromatiche sono preferibilmente evitate per il loro effetto negativo sulle proprietà adesive e sul rapporto sforzo/deformazione (diagrammi sforzo/deformazione più inclinati; apparizione di un punto di snervamento e, per conseguenza, di una deformazione plastica non recuperabile). Tuttavia, come nel caso precedente, queste sostanze possono essere presenti nella composizione in quantità fino al 20% in peso con proprietà accettabili, purché la parte non adesiva/non elastomerica della composizione non superi il 50% in peso del totale. Questa parte non adesiva/non elastomerica è formata dalla somma del contenuto totale di stirene

nella composizione più il contenuto di resina o resine aromatiche.

Le altre esigenze e gli altri possibili ulteriori componenti e additivi rimangono i medesimi. In particolare, è ancora necessario che la temperatura di solidificazione reologica reale (misurata come punto di incrocio tra G' e G'') non sia più bassa di 80°C e preferibilmente non più bassa di 100°C .

Ancora senza voler limitare il campo di lavorazione ed impiego, queste composizioni ad alto modulo vengono spesso applicate allo stato non stirato, specialmente quelli che hanno un modulo superiore a 1 MPa. Questo impiego preferito è dovuto al fatto che sono in grado di assicurare forze di ritorno elastico sufficienti anche con basse deformazioni (tipicamente non superiori al 50%) che si incontrano spesso durante l'impiego di articoli igienici deformabili che possono essere resi opportunamente elastici e resilienti in questo modo. Questo è anche in parte dovuto al fatto che l'assemblaggio con la composizione allo stato stirato implica la necessità di applicare la composizione a temperatura vicina a quella ambiente, e richiede quindi che questa aderisca fortemente ai substrati anche in queste condizioni (proprietà di adesivo a pressione). Il carattere di adesività a

pressione degli adesivi tende ad essere inversamente proporzionale al loro modulo elastico.

Tuttavia, alcune delle composizioni ad alto modulo secondo l'invenzione, mantengono ancora un comportamento di adesivi a pressione evidente ed utile (loop tack su PE > 2,5 N/cm; peel a 90° su PE > 3 N/cm) e possono essere applicate anche a temperatura ambiente ed allo stato stirato con allungamenti tipici fino al 400%, essendo gli allungamenti a rottura di queste composizioni tipicamente superiori al 900%.

Le proprietà adesive vengono misurate nelle stesse condizioni adottate per le composizioni a basso modulo.

Il livello inaspettatamente buono dell'elasticità delle composizioni secondo l'invenzione può essere misurato come ritenzione della resistenza a trazione dopo deformazione ciclica. Questo è un test che simula condizioni di impiego di un articolo igienico, in cui i movimenti dell'utilizzatore possono provocare ulteriori e successivi allungamenti delle parti elasticizzate che, per un comportamento ottimale, debbono recuperare la loro lunghezza iniziale con solo una perdita minore di resistenza a trazione. Tutte le composizioni vengono testate partendo da uno stato prestirato e ven-

gono portate ad un ulteriore allungamento di circa il 15% della lunghezza stirata iniziale, per simulare i movimenti dell'utilizzatore. Le composizioni vengono stirate ciclicamente e rilasciate 50 volte dall'allungamento iniziale all'allungamento ulteriormente stirato.

La ritenzione percentuale della resistenza a trazione ad un allungamento pari a quello iniziale, dopo 50 cicli di stiratura ad una velocità di 500 mm/minuto, confrontato con la resistenza a trazione iniziale, viene assunta come misura dell'elasticità del materiale. I test vengono effettuati a temperatura ambiente su nastri della larghezza di 2,54 cm.

Le composizioni a basso modulo vengono stirate fino ad un allungamento iniziale tipico per le applicazioni previste pari all'800%, e quindi ulteriormente stirate ciclicamente e rilasciate 50 volte tra 800 e 920% (cioè tra 9 e 10,2 volte la lunghezza iniziale del campione).

Le composizioni ad alto modulo vengono testate nello stesso modo ma con un allungamento iniziale tipico delle applicazioni previste pari al 300%, e con 50 cicli di ulteriore allungamento e rilascio tra 300 e 345%.

L'espressione "ritenzione della resistenza a

trazione dopo 50 cicli" come usata in questa sede si riferisce al test precedentemente descritto. Un elastico in gomma naturale vulcanizzata prodotto dalla compagnia JPS Elastomerics, che viene usato per l'elasticizzazione attorno alle gambe di pannolini mutandina, ed applicato con una stiratura iniziale del 220%, viene assunto come riferimento e viene deformato ciclicamente 50 volte tra 220 e 255%. Si è trovato che in queste condizioni l'elastico in gomma naturale vulcanizzata, dopo 50 cicli, ha una ritenzione media della resistenza a trazione uguale al 47% della resistenza a trazione iniziale al 220%. Questo valore di ritenzione della resistenza a trazione è considerato indicativo di un buon comportamento elastico.

Più generalmente è stato osservato che materiali che non perdono più del 60% della loro resistenza a trazione iniziale in queste condizioni di prova, presentano un buon comportamento elastico. Una ritenzione della resistenza a trazione inferiore al 40%, rappresenta una elasticità insoddisfacente, indicata da un ritorno lento alla lunghezza iniziale dopo il rilascio della trazione, da una elevata deformazione plastica permanente, ecc.

Tutte le composizioni elastomeriche termoplasti-

che precedentemente indicate possono essere completamente o parzialmente disattivate nel modo descritto mediante applicazione di una quantità di calore e/oppure di pressione adatte. A secondo dell'impiego di queste composizioni per provvedere l'elasticizzazione di un articolo, si provvedono elementi opportuni nelle apparecchiature di lavorazione, per applicare la qualità di calore e/oppure la pressione necessaria a quelle parti della composizione elastomerica termoplastica che debbono essere disattivate. Per esempio, nella fabbricazione di un articolo assorbente, la composizione elastomerica termoplastica può essere applicata ad un substrato sotto forma di un filo o di strisce sotto tensione elastica, per mezzo di un dispositivo di estrusione adatto, e quindi passato attraverso rulli ravvicinati atti ad applicare livelli variabili di temperatura e di pressione. La tensione elastica può quindi essere mantenuta in alcune zone della composizione e disattivata in altre zone.

L'estrusione di adesivi hot melt elastomerici del tipo precedentemente indicato, sotto forma di fili e strisce è descritta più dettagliatamente nella nostra domanda da noi depositata in pari data e intitolata "Composizione adesiva, relativo procedimento e

apparecchiatura".

Secondo una realizzazione dell'invenzione, l'applicazione di calore e/oppure pressione nel modo precedentemente descritto può essere adottata per migliorare l'adesione della composizione ad un substrato, come si è già detto, in nessun modo tutte le composizioni elastomeriche termoplastiche sono adesive a temperatura ambiente, e nei casi in cui si desidera impiegare una composizione che non è adesiva a temperatura ambiente, le proprietà adesive possono essere migliorate applicando calore e/oppure pressione quanto basta affinché la tensione elastica possa essere completamente o parzialmente disattivata. Tuttavia, dal momento che la disattivazione/miglioramento delle proprietà adesive si verifica soltanto in zone limitate della composizione, p.es. in corrispondenza di una serie di punti lungo la striscia o il filo della composizione applicata al substrato, la composizione aderirà al substrato in corrispondenza di queste zone che sono state sottoposte a riscaldamento e/oppure pressione, mentre rimarranno zone che possono ancora assicurare l'elasticizzazione necessaria. Lo stesso effetto può essere sfruttato per migliorare l'adesione di composizioni elastomeriche termoplastiche che sono adesive a temperatura ambiente, p.es.

quando si usano tali composizioni su substrati difficili da legare. Tale disattivazione a punti può essere provvista per mezzo di un cilindro opportuno, p.es. un cilindro a superficie dentata.

La disattivazione a punti come precedentemente descritta, per migliorare l'adesione in zone in cui sono richieste proprietà elastiche, può essere usata insieme alla disattivazione completa della tensione elastica in altre zone in cui non sono richieste proprietà elastiche. Si possono usare cilindri separati per la disattivazione a punti per migliorare le proprietà adesive e per la disattivazione completa. In alternativa, con un opportuno progetto di un cilindro si possono effettuare ambedue le funzioni (adesione migliorata e disattivazione completa) con lo stesso cilindro. Per esempio, il cilindro può essere dotato di settori che hanno effetti diversi a seconda se si deve effettuare la disattivazione a punti per migliorare l'adesione o la disattivazione completa per disattivare la tensione elastica.

Come si è menzionato in precedenza, la presente invenzione provvede pure un articolo elasticizzato, p.es. un articolo assorbente elasticizzato, in cui l'elasticizzazione è assicurata da una composizione elastomerica termoplastica parte della quale è stata

disattivata nel modo descritto.

L'articolo assorbente può essere un pannolino mutandina per bambino, un pannolino mutandina per adulti incontinenti, un indumento per incontinenza, un assorbente igienico, un proteggi-slip, ecc. La composizione adesiva può assicurare l'elasticizzazione dell'articolo in, p.es., la cintura di vita o la zona della gamba di un pannolino mutandina o generalmente in qualsiasi zona in cui è necessaria l'elasticizzazione. Altri articoli che possono essere dotati di elasticizzazione in modo simile comprendono articoli non assorbenti come maschere, grembiuli e guanti, p.es. per uso chirurgico, e preferibilmente del tipo monouso.

La presente invenzione verrà ora illustrata con riferimento ad un articolo igienico monouso come un pannolino mutandina, sebbene questo non possa essere considerato in alcun modo limitativo dello scopo generale dell'invenzione. Nei disegni allegati:

La Figura 1 è una vista prospettica di un pannolino mutandina.

La figura 2 è una vista in pianta parzialmente sezionata del pannolino mutandina monouso della Figura 1, aperto in configurazione planare.

La figura 3 è una rappresentazione schematica di

un apparato usato per produrre un prodotto igienico monouso, più in particolare un pannolino per bambini monouso;

la figura 4 è una sezione trasversale di un rullo con superficie dentata usata per la disattivazione a punti.

I pannolini mutandina aventi molte configurazioni di base diverse, sono noti nella tecnica e si può fare riferimento, p.es. al brevetto U.S. Re 26152, al brevetto U.S. 3860003, alla domanda di brevetto europeo n° 82200801.7, al brevetto U.S. 4324245, al brevetto U.S. 4337771, al brevetto U.S. 4352355 ed al brevetto U.S. 4253461.

Il pannolino mutandina illustrato nella Figura 1 è basato sul disegno del pannolino mutandina monouso descritto nel brevetto U.S. 3860003. Il pannolino mutandina illustrato nella Figura 1 è semplicemente a scopo illustrativo e si comprenderà che la presente invenzione può essere applicata a qualsiasi altro tipo di pannolino mutandina.

La Figura 1 illustra un pannolino mutandina indicato generalmente con 10 che è visto in prospettiva in una configurazione come se fosse indossato da un bambino. Il pannolino mutandina monouso 10 comprende una parte anteriore 11 ed una parte posteriore 12 con

una parte di inforcatura 13 interposta tra le due. All'impiego, la parte di inforcatura 13 viene posta tra le gambe del bambino e la parte anteriore 11 e la parte posteriore 12 vengono disposte, rispettivamente, lungo le parti inferiori frontale e posteriore del tronco dell'utilizzatore. Il topsheet 15 costituisce la superficie interna del pannolino mutandina monouso 10, mentre il backsheet 14 costituisce la sua superficie esterna. Alette laterali (elementi attorno alle gambe) 16 si adattano attorno alle cosce dell'utilizzatore. All'impiego, la linea di vita anteriore 17 e la linea di vita posteriore 18 vengono poste presso le zone della vita dell'utilizzatore su, rispettivamente, le parti anteriore e posteriore del tronco dell'utilizzatore. Il pannolino mutandina monouso 10 viene trattenuto in posizione attorno all'utilizzatore con un nastro di fissaggio 19. Il margine esterno della linea di vita 29 è rappresentato nella Figura 1 come bordo superiore del pannolino mutandina monouso 10. La Figura 2 è una vista in pianta parzialmente sezionata del pannolino mutandina monouso 10 aperto in una configurazione planare. Il topsheet 15 è, in questa illustrazione, la superficie superiore del pannolino mutandina, mentre il backsheet 14 ne è la superficie inferiore. L'elemento

assorbente 21 è interposto tra il topsheet 15 ed il backsheet 14.

Come è illustrato, il pannolino mutandina monouso 10 è generalmente simmetrico attorno ad una linea centrale longitudinale 25 ed una linea centrale trasversale 26. Sebbene questa sia una configurazione preferita, non è necessario che il pannolino mutandina monouso 10 sia simmetrico. Può essere altrettanto utile un orientamento asimmetrico attorno ad una linea centrale trasversale 26, come quando la parte di inforcatura 13 viene spostata verso la linea di vita frontale 17.

Il pannolino mutandina monouso 10 è dotato di elementi elastici 22 disposti nei margini laterali, e si trovano generalmente paralleli alla linea centrale longitudinale 25. Nella realizzazione illustrata, due elementi elastici 22 sono posti ad ambedue i lati del pannolino mutandina monouso 10; si possono anche usare elementi elastici singoli o multipli.

I nastri di fissaggio 19 sono assicurati al pannolino mutandina monouso 10 presso la linea di vita posteriore 18.

L'elemento elastico anteriore della vita 23 e l'elemento elastico posteriore della vita 24 sono disposti, rispettivamente, nella linea di vita antero-

re 17 e nella linea di vita posteriore 18 e presso il margine esterno della linea di vita 27. Nella realizzazione illustrata nelle Figure 1 e 2, il pannolino mutandina monouso 10 comprende elementi elastici in vita in ambedue le linee di vita anteriore e posteriore. E' possibile tuttavia avere l'elasticizzazione soltanto nella linea di vita anteriore o posteriore.

L'elasticizzazione 23 e 24, come illustrata nelle Figure 1 e 2, si estende praticamente attraverso l'intera larghezza laterale del pannolino mutandina monouso 10. L'elasticizzazione 23 e 24 può soltanto estendersi attraverso una parte della larghezza del pannolino mutandina. Di preferenza essa si estende attraverso la maggior parte della larghezza del pannolino mutandina monouso. L'elasticizzazione 23, 24 è costituita da una composizione elastomerica termoplastica, preferibilmente un adesivo elastomerico hot melt, come descritto in questa sede.

Una funzione principale del backsheet 14 consiste nell'impedire che i fluidi corporei fuoriescano dal pannolino mutandina monouso 10 sporcando gli indumenti esterni dell'utilizzatore e altre superfici a contatto con il pannolino mutandina monouso. Come backsheet 14 si può impiegare qualsiasi materiale pieghevole, non irritante e piano, che sia impermea-

bile ai fluidi corporei. Come backsheet si possono usare materiali convenzionali, per esempio quelli descritti nei brevetti e nelle domande suddetti relative a pannolini mutandina. Un backsheet preferito è costituito da una pellicola di polietilene avente uno spessore tra circa 0,012 e circa 0,051 mm.

I backsheet traspiranti (cioè backsheet che permettono il passaggio del vapore e dell'aria pur ritardando il passaggio del liquido) utili nella presente invenzione sono descritti, p.es., nei brevetti US 3156242, US 3881489, US 3989867, US 4341216.

La dimensione del backsheet 14 è imposta dal preciso disegno adottato per il pannolino mutandina, e dalla dimensione del bambino destinato ad indossarlo; essa può essere facilmente accertata da coloro che conoscono l'argomento.

Il topsheet 15 può essere fabbricato con qualsiasi materiale piano pieghevole, di aspetto morbido, non irritante (per la pelle dell'utilizzatore). Esso ha lo scopo di venire a contatto con la pelle dell'utilizzatore, ricevere i flussi di fluido, permettere ai flussi di attraversarlo rapidamente giungendo all'elemento assorbente, e di isolare la pelle dell'utilizzatore dai fluidi che si trovano nell'elemento assorbente. Per contribuire in modo ef-

ficace a quest'ultima funzione, il topsheet è preferibilmente idrofobo.

Il topsheet 15 può essere di carta porosa prodotta da fibre naturali o sintetiche o da loro miscele, un tessuto non tessuto prodotto da fibre naturali o sintetiche o da loro miscele, una pellicola plastica con aperture, una schiuma porosa, o simili. Esempi di topsheet adatti sono descritti nei brevetti e nelle suddette domande di brevetto suddetti.

Un topsheet preferito è un tessuto non tessuto in poliestere a filo continuo ("spunbonded"), prodotto da fibre di circa 2,2 - 2,5 denier, avente una grammatura di 17 g per m². Un altro topsheet preferito ha una grammatura di 22 g per m² e comprende il 65% (in peso) di fibre in fiocco ("staplelength") in poliestere da 1,5 denier (come le fibre poliestere Kodel tipo 411, prodotte dalla Tennessee Eastman Corporation, Kingsport, Tennessee) il 15% di fibre in fiocco in rayon da 1,5 denier, arricciate; ed il 20% di legante costituito da un copolimero acrilico (come il Celanese CPE 8335 prodotto dalla Celanese Corporation of Charlotte, North Carolina). "Lunghezza fiocco" indica in questo caso fibre aventi una lunghezza di almeno 15 mm.

Un altro tipo di topsheet preferito è fabbricato

da fibre polipropileniche che sono state cardate e legate termicamente in un disegno aperto. Sono adatte fibre della lunghezza di 3,8 cm e da 1,5 a 3,0 denier. Un topsheet preferito di questo tipo ha una grammatura di 24 g/m².

Topsheet adatti possono anche essere costruiti da pellicole plastiche con aperture come quelle descritte nei brevetti US 4342314, US 4341217 e US 3929135.

Come nel caso del backsheet 14, la dimensione del topsheet 15 è imposta dal preciso disegno scelto per il pannolino mutandina.

L'elemento assorbente 21 può essere qualsiasi mezzo che sia generalmente comprimibile, che si adatti alla forma, non sia irritante per la pelle dell'utilizzatore e sia in grado di assorbire e trattenere fluidi.

L'elemento assorbente 21 può essere fabbricato da tutta una varietà di materiali di uso comune negli articoli assorbenti monouso, e che sono descritti nei brevetti precedentemente citati. Esempi di materiali assorbenti adatti comprendono ovatta di cellulosa crespata, schiume assorbenti, spugne assorbenti, polimeri super assorbenti e, preferibilmente, fibre di polpa di legno sminuzzate e aerodepositate indicate

comunemente come fluff assorbente. Un fluff assorbente avente una densità tra 0,05 e 0,175 g per cm³ è generalmente accettabile.

Come nel caso del backsheet 14 e del topsheet 15, la dimensione dell'elemento assorbente 21 è imposta dall'esatto disegno scelto per il pannolino mutandina.

Opzionalmente, l'elemento assorbente 21 può essere avvolto su una o ambedue le superfici planari con un foglio di rivestimento (non illustrato nei disegni) comprendente qualsiasi materiale permeabile ben noto a coloro che conoscono questa tecnica, come ovatta resistente ad umido. Quando vengono impiegati, i fogli di rivestimento sono generalmente coestensivi con l'elemento assorbente 21 e delle stesse dimensioni di questo oppure ripiegati sopra ed attorno ai suoi margini estendentesi lateralmente. I fogli di rivestimento possono opzionalmente essere fissati al nucleo assorbente 21 con un qualsiasi mezzo ben noto a coloro che conoscono questa tecnica.

L'elemento assorbente 21 è interposto tra il backsheet 14 ed il topsheet 15. Il disegno del pannolino mutandina prescelto determina se oppure no i tre elementi sono della stessa dimensione sebbene, in generale, il backsheet 14 oppure il topsheet 15 o ambe-

due si estendano oltre i margini dell'elemento assorbente 21.

Opzionalmente, il backsheet 14 può essere fissato all'elemento assorbente 21 con qualsiasi mezzo opportuno (non illustrato nei disegni) ben noto a coloro che conoscono questa tecnica. Esempi di mezzi adatti sono strisce parallele di adesivo (come adesivo hot melt) e nastro biadesivo; ciascuno si estende essenzialmente per l'intera lunghezza longitudinale dell'elemento assorbente 21. Il backsheet 14 e l'elemento assorbente possono essere fissati tra di loro impiegando l'adesivo elastomerico hot melt come descritto in questa sede.

Gli elementi elastici 22 servono a contrarre o raccogliere le alette (bordi estendenti longitudinalmente) del pannolino mutandina monouso 10 e mantenerli a contatto con le gambe dell'utilizzatore, assicurando così un adattamento migliorato e riducendo la perdita di fluido dal pannolino mutandina. Gli elementi elastici sono prodotti con una composizione elastomerica termoplastica, preferibilmente un adesivo elastomerico hot melt, come descritto in questa sede.

Come si vede nelle Figure 1 e 2, gli elementi elastici 22 si estendono per l'intera lunghezza lon-

gitudinale del pannolino mutandina monouso 10, ma dopo l'applicazione al pannolino mutandina 10 allo stato stirato, vengono sottoposti ad un trattamento termico e/oppure di compressione in aree definite, come descritto nella presente per disattivare la tensione elastica.

Secondo una configurazione dell'invenzione gli elementi elastici 22 sono sottoposti ad disattivazione totale nelle aree adiacenti agli elementi elastici anteriori e posteriori 23 e 24, e a disattivazione a punti lungo la loro rimanente estensione. Come mostrato nella figura 2, gli elementi elastici 22 sono sottoposti a disattivazione totale nelle aree "A" e a disattivazione a punti nell'area "B". Come notato precedentemente, la disattivazione a punti ha l'effetto di migliorare l'adesione degli elementi elastici al topsheet 15 del pannolino. Il pannolino può essere prodotto in un apparato descritto in maggiori dettagli con riferimento alla figura 3 e la disattivazione può essere effettuate usando un rullo con superficie dentata descritto più in dettaglio con riferimento alla figura 4.

L'elasticizzazione del pannolino mutandina può essere assicurata dalla composizione elastomerica termoplastica come descritto in questa sede, sotto

forma di filati, trefoli, nastri, strisce, pellicole continue, reticoli di fibre sia continue o aventi una lunghezza finita ed in cui le fibre hanno un orientamento casuale oppure un orientamento geometricamente regolare. I fili o le strisce possono avere forma lineare o non lineare (curva).

La figura 3 è una rappresentazione schematica di un apparato che illustra l'apparecchiatura ed i materiali utilizzati per formare un pannolino monouso per bambini. Un tessuto-non tessuto utilizzato come topsheet per il pannolino monouso per bambini viene alimentato dal rullo 30 come materiale 11. Il materiale 11 viene fatto passare in prossimità di un'apparecchiatura per l'applicazione dell'adesivo hot melt per mezzo di un primo rullo folle 12 provvisto di un rivestimento non aderente, ad esempio in silicone. Come mostrato nella figura 3, questa apparecchiatura è particolarmente adatta per l'applicazione di fili di adesivo hot melt elastico e comprende un applicatore che estrude fili di adesivo hot melt su un nastro trasportatore 6 che si muove secondo la direzione della freccia. Per maggiore chiarezza i fili non sono evidenziati nella figura 3.

I fili vengono raffreddati da una ventola 7 posizionata al di sotto del nastro trasportatore e sono

poi trasferiti sul materiale 11 che viene portato in contatto con i fili per mezzo del primo rullo folle 12 ricoperto di silicone. Il grado desiderato di allungamento elastico dei fili nel momento dell'applicazione al materiale 11 viene ottenuto per mezzo della differenza di velocità fra il nastro trasportatore 6 (che è anche la velocità dei fili prima dell'applicazione) e il materiale 11 stesso.

I fili possono essere opzionalmente forniti di una geometria curva rispetto al materiale 11, mentre vengono trasferiti al materiale 11 stesso, per mezzo di uno o più pettini 9 mobili in un piano parallelo al piano del materiale 11, il movimento dei pettini 9 essendo ottenuto per mezzo di una camma 10. La geometria curva può risultare utile, ad esempio, nel caso in cui il filo deve andare a formare l'elasticizzazione attorno alle gambe per un pannolino, ma non è essenziale e non viene usata nel pannolino mostrato nella figura 2.

Come notato in precedenza, l'apparecchiatura per applicare l'adesivo hot melt mostrata nella figura 3 è adatta all'applicazione di fili di adesivo elastico hot melt grazie al fatto che essa consenta l'allungamento elastico dei fili durante l'applicazione al materiale 11. Un adesivo hot melt

non elastico può comunque essere applicato in forma di fili direttamente al materiale 11 utilizzando un apparato per l'estrusione di tipo convenzionale.

Successivamente all'applicazione dei fili di adesivo hot melt il materiale passa attraverso i rulli siliconati 14 che premono i fili sulla superficie del materiale 11, giungendo poi all'unità di disattivazione 15. L'unità di disattivazione può per esempio essere costituita da un rullo con superficie dentata, descritto in maggiori dettagli in seguito con riferimento alla figura 4, che agisce in combinazione con un controrullo liscio. Il rullo con superficie dentata realizza aree di disattivazione totale corrispondenti ad "A" nella figura 2 e aree di disattivazione a punti in corrispondenza di "B".

Dopo la disattivazione il materiale con i fili aderenti su di esso giunge al punto 55 dove viene combinato con uno strato di materiale assorbente proveniente da un'unità di alimentazione e da un'unità di taglio 50 e con un backsheet proveniente da un rullo 60 per formare un materiale composito. Il materiale composito passa poi attraverso un'unità opzionale di arricciature 60 nella quale i vari elementi sono pressati insieme allo scopo di aumentare l'adesione, particolarmente attorno al perimetro.

Successivamente il materiale passa attraverso un'unità di taglio finale 90 per formare il prodotto finito. Va notato che in vari stadi di questo processo i componenti del prodotto finito ricevono l'applicazione di adesivo hot melt non elastico 110 e passano attraverso apparati a vuoto 100.

Come già notato, l'unità di disattivazione 15 comprende un rullo con superficie dentata come mostrato nella figura 4 e un controrullo con superficie liscia. La figura 4 mostra una sezione trasversale del rullo con superficie dentata che è provvisto in corrispondenza di due porzioni della sua superficie a solchi trasversali 16 che si estendono parallelamente alla generatrice del cilindro. Il rullo presenta anche due porzioni 17 lisce della sua superficie. Quando il rullo entra in contatto con un substrato, ad esempio il materiale 11, la disattivazione a punti viene effettuata in corrispondenza delle creste tra i solchi 16, mentre la disattivazione totale viene effettuata in corrispondenza delle porzioni lisce 17. Le relative dimensioni e posizioni delle porzioni del rullo dotate di solchi e lisce sono realizzate in modo che le aree di disattivazione totale e a punti sul prodotto finito vengano ottenute nel modo desiderato. Di conseguenza quando, ad esempio, l'unità di

disattivazione viene utilizzata nella linea di produzione di un pannolino come quello mostrato nelle figure 1 e 2, i settori lisci disattivano totalmente le aree che costituiranno le estremità del pannolino (le sezioni "A" nella figura 2), mentre le porzioni provviste di solchi realizzeranno la disattivazione a punti (che può essere completa o parziale) nell'area che diventerà la porzione mediana del pannolino (sezione "B" nella figura 2) allo scopo di migliorare l'adesione al substrato.

Nel rullo mostrato nella figura 4 ciascuna porzione liscia 17 è costituita da un elemento separato 18. La distanza tra la superficie esterna dell'elemento 18 e l'asse del cilindro può essere regolata prima della messa in marcia dell'apparato per mezzo di sottili spessori 19 inseriti tra gli elementi separati 18 e la restante parte del rullo 22; ciò significa che il rullo può esercitare sui fili differenti pressioni con le porzioni dotate di solchi (dentate) e con le porzioni lisce. La temperatura della superficie del cilindro può essere regolata indipendentemente nelle porzioni con i solchi e lisce per mezzo di elementi riscaldanti elettrici 20 sotto il controllo di sonde 21, gli elementi riscaldanti e le sonde essendo incorporati nella struttura del rul-

lo.

Le composizioni per l'impiego secondo l'invenzione sono illustrate dagli esempi seguenti, che non devono essere considerati in alcun modo limitativi dell'invenzione. Nel caso di prodotti registrati, i dettagli sulla loro natura e composizione sono quelli forniti dal produttore.

Le composizioni di tutti gli esempi da 1 a 5 sono adatte per l'elasticizzazione di articoli assorbenti secondo l'invenzione, con disattivazione della tensione elastica in zone in cui le proprietà elastiche non sono richieste. Le composizioni di tutti gli esempi da 1 a 5, quando vengono applicate allo stato fuso tra materiali plastici e/oppure cellulosici, in una quantità corrispondente a 5 g/m^2 , mostrano una forza di connessione ben superiore a $0,5 \text{ N/cm}$.

Le proprietà elastiche vengono pure giudicate con il procedimento seguente: le composizioni in forma di strisce della larghezza di $2,54 \text{ cm}$, vengono provate a 23°C e ad una velocità di stiratura di 1000 mm/minuto , con tre cicli di isteresi elastica tra zero ed un tipico allungamento possibile nell'utilizzazione, cioè 800% per le composizioni a basso modulo e 300% per le composizioni ad alto modulo. L'energia elastica di ciascun ciclo, valutata co-

- EUROPRENE SOL 1205 è una gomma stirene/butadiene (SBR) prodotta dalla ENICHEM. (Il prodotto FINAPRENE 1205 prodotto dalla FINA è simile e può essere egualmente impiegato). Esso è descritto come un SBR polimerizzato in soluzione avente una viscosità Mooney ML (1 + 4) a 100°C, uguale a 47 ed un contenuto totale di stirene del 25% in peso. Questo stirene è parzialmente (tipicamente tra il 15 ed il 18%) distribuito in blocchi, con il resto copolimerizzato in modo casuale con il butadiene. Lo stirene copolimerizzato in modo casuale conferisce alle parti gommose della molecola la struttura chimica di un SBR amorfo, che contribuisce allo sviluppo di caratteristiche di adesività a pressione particolarmente buone.
- DERCOLYTE A 115 (la resina di tipo tackifier principale) è prodotta da DRT. Si tratta di una resina politerpenica derivata da alfa-pinene, avente un punto di rammolimento di 115°C.
- FORAL 85-E è una resina di tipo tackifier costituita da un estere glicerico idrogenato di colofonia, prodotto dalla HERCULES Co. Esso ha un punto di rammolimento di 85°C.
- HERCOLYN D-E è un estere metilico liquido di colofonia prodotto dalla HERCULES.
- IRGANOX 1010 è un antiossidante fenolico prodotta

dalla CIBA-GEIGY.

La composizione risulta avere le proprietà seguenti:

- contenuto totale di stirene = 10,6 % in peso, del quale il 10,1 % è nei blocchi
- viscosità a 180°C a 80 sec⁻¹ = 20520 cps
- modulo ad un allungamento del 500% - 0,182 MPa (basso modulo)
- allungamento a rottura maggiore di 1400% (1400% è il massimo allungamento misurabile con l'apparecchiatura usata per questa determinazione)
- temperatura di solidificazione reologica (punto di incrocio di G' e G'') = 125°C
- loop tack su PE = 8,5 N/cm
- peel a 90° su PE = 16,3 N/cm
- ritenzione della resistenza a trazione dopo 50 cicli tra 800 e 920% = 59,8%
- ritenzione dell'energia elastica dopo 3 cicli di isteresi tra zero e 800% = 57,7 %
- indice Newtoniano (N.I.) = 1,05.

La composizione mostra proprietà elastiche ed adesive estremamente buone e viene considerata completamente adatta per l'elasticizzazione di strutture, particolarmente di articoli igienici assorbenti. Essa è facilmente lavorabile, cioè estrudibile, soli-

difica rapidamente (si può stirare durante l'estrusione) e presenta buone caratteristiche di adesività a pressione, il che permette la formazione di forti legami per semplice contatto con molti substrati anche a temperatura ambiente.

Esempio 2

La formulazione è:

CARIFLEX TR-4113 S	38,8% in peso
FINAPRENE 1205	8,9%
DERCOLYTE A115	26%
FORAL 85-E	26%
IRGANOX 1010	0,3%

Sono state misurate le seguenti proprietà:

- contenuto totale di stirene = 11,5 % in peso, di cui il 10,9% è in blocchi
- viscosità a 180°C e 80 sec⁻¹ = 28180 cps
- modulo ad un allungamento del 500% = 0,188 MPa (basso modulo)
- allungamento a rottura maggiore di 1400%
- temperatura di solidificazione reologica = 120°C
- loop tack su PE = 8,6 N/cm
- peel a 90°C su PE = 10,4 N/cm
- ritenzione della resistenza a trazione dopo 50 cicli tra 800 e 920% = 59,1 %
- ritenzione dell'energia elastica dopo 3 cicli di

isteresi tra zero e 800% = 48,3 %

- indice Newtoniano (N.I.) = 1,01.

La composizione è simile a quella dell'esempio 1, la variante principale essendo il fatto che circa il 50% della resina di tipo tackifier ad alto punto di rammollimento è stata sostituita da una resina a punto di rammollimento più bassa ed il solo plastificante è l'olio contenuto nel CARIFLEX TR-4113 S (12,2 % in peso della composizione). Si è tuttavia trovato che la composizione mantiene ancora una temperatura di solidificazione molto alta, solidifica rapidamente e conserva ottime proprietà elastiche di adesività a pressione ed eccellente lavorabilità, per cui è possibile estruderla facilmente e stirarla immediatamente anche dell'800%, sotto forma di fili molto sottili (diametro = 0,4 mm) che possono essere applicati per l'elasticizzazione laterale di un prodotto assorbente.

Esempio 3

Si prova un sistema diverso basato su SBS radiati, più precisamente una miscela di un SBS con un contenuto di blocchi rigidi relativamente basso ed un SBS con un contenuto di blocchi rigidi relativamente alto. La formulazione è la seguente:

FINAPRENE 415 17,7% in peso

FINAPRENE 401	7,0%
FINAPRENE 1205	8,0%
ZONATAC 115 LITE	45,8%
FORAL 85-E	6,3%
HERCOLYN D-E	4,0%
SHELLFLEX 4510 FC	11,0%
IRGANOX 1010	0,2%

in cui:

- FINAPRENE 415 e FINAPRENE 401 sono copolimeri SBS radiali prodotti dalla FINA. Si ritiene che ambedue contengano meno del 20% di diblocco e siano formati con una struttura a stella di quattro blocchi di SB chimicamente legati in un punto centrale attraverso i blocchi butadienici. Il FINAPRENE 415 contiene il 40% in peso di stirene a blocchi ed il FINAPRENE 401 contiene il 22% di stirene a blocchi.
- ZONATAC 115 LITE è una resina terpenica di tipo tackifier modificata con idrocarburi, con un punto di rammollimento di 115°C, prodotta da Arizona Co. Si ritiene sia basata su limonene modificato con stirene.
- SHELLFLEX 4510 FC è un olio minerale naftenico, prodotto dalla SHELL, che si ritiene abbia un contenuto di aromatici minore del 5%.

Sono state misurate le seguenti proprietà:

- contenuto totale di stirene = 10,6 % in peso, del quale il 10,1 % è in blocchi
- viscosità a 180°C a 80 sec⁻¹ = 12810 cps
- modulo al 500% di allungamento = 0,223 MPa (basso modulo)
- allungamento a rottura > 1300%
- temperatura di solidificazione reologica = 107°C
- loop tack su PE = 6,4 N/cm
- peel a 90° su PE = 14 N/cm
- ritenzione della resistenza a trazione dopo 50 cicli tra 800 e 920% = 50%
- ritenzione dell'energia elastica dopo 3 cicli di isteresi tra zero e 800% = 44,9 %
- indice Newtoniano (N.I.) = 1,04.

La composizione presenta ottime proprietà tipiche di un materiale adesivo estrudibile, elastico e facilmente lavorabile.

Esempio 4

E' stata preparata la seguente composizione ad alto modulo con la formulazione:

VECTOR 4461-D	44,8% in peso
ZONAREZ 7115 LITE	37%
FORAL 85-E	5%
ZONAREZ ALPHA 25	3%
PRIMOL 352	10%

IRGANOX 1010 0,2%

in cui:

- VECTOR 4461-D è un copolimero SBS lineare avente il 43% in peso di stirene e privo di diblocchi, prodotto dalla DEXCO Co.
- ZONAREZ 7115 LITE è una resina di tipo tackifier politerpenica, avente un punto di rammollimento di 115°C, derivata da limonene, prodotta da ARIZONA Co.
- ZONAREZ ALPHA 25 è una resina liquida di tipo tackifier (punto di rammollimento = 25°C) ottenuta da alfa-pinene avente un effetto plastificante molto buono. Essa è prodotta da ARIZONA Co.
- PRIMOL 352 è un olio minerale paraffinico plastificante, prodotto dalla EXXON, che si ritiene non contenga aromatici.

Si misurano le proprietà seguenti:

- contenuto totale di stirene a blocchi = 19,3 % in peso
- viscosità a 180°C a 80 sec⁻¹ = 16810 cps
- modulo al 500% di allungamento = 1,07 MPa (alto modulo)
- allungamento a rottura = 987%
- temperatura di solidificazione reologica = 111°C
- loop tack su PE = 4,3 N/cm
- peel a 90° su PE = 6,5 N/cm

- ritenzione della resistenza a trazione dopo 50 cicli tra 300 e 345% = 67,5 %
- ritenzione dell'energia elastica dopo 3 cicli di isteresi tra zero e 300% = 63,3 %
- indice Newtoniano (N.I.) = 1,05.

La composizione è un buon materiale elastico, utile specialmente con bassi allungamenti. Essa presenta caratteristiche accettabili di semi adesivo alla pressione per cui può essere fissata su materiali anche a temperatura ambiente allo stato stirato.

Esempio 5

La formulazione è:

VECTOR 4461-D	54,8% in peso
ECR 368	35%
PRIMOL 352	10%
IRGANOX 1010	0,2%

in cui:

- ECR 368 è una resina di tipo tackifier idrocarburi-
ca idrogenato, prodotta dalla EXXON ed avente un pun-
to di rammollimento di 100°C.

Sono state misurate le seguenti proprietà:

- contenuto totale di stirene a blocchi = 23,56 % in peso
- viscosità a 180°C a 80 sec⁻¹ = 34000 cps
- modulo al 500% di allungamento = 1,61 MPa (alto mo-

dulo)

- allungamento a rottura = 947%
- temperatura di solidificazione reologica = 114°C
- loop tack su PE = 1,3 N/cm
- peel a 90° su PE = 2,6 N/cm
- ritenzione della resistenza a trazione dopo 50 cicli tra 300 e 345% = 62,3 %
- ritenzione dell'energia elastica dopo 3 cicli di isteresi tra zero e 300% = 38,3 %
- indice Newtoniano (N.I.) = 1,05.

La composizione è stata formulata in modo da massimizzare il modulo pur mantenendo una elasticità accettabile ed una buona adesività a temperature superiori alla temperatura ambiente. Tale materiale viene utilizzato più convenientemente allo stato non stirato e fissato direttamente a temperatura inferiore a 50°C. Esso dà buone forze di ritorno elastico anche ad allungamenti molto bassi, p.es. il modulo all'allungamento del 20% = 0,236 MPa. Tuttavia esso funziona bene allo stato stirato, p.es. ad un allungamento del 300%, e presenta proprietà di adesione su PE che non sono trascurabili anche a temperatura ambiente.

Esempio 6

Questo esempio si riferisce ai diagrammi tensio-

ne/deformazione delle composizioni degli esempi da 1 a 5. Le composizioni elastiche hot melt devono desiderabilmente avere un diagramma tensione/deformazione molto più piatto di un elastico in gomma, cioè se quando sono già sotto tensione subiscono un'ulteriore stiratura (dovuta p.es. ai movimenti dell'utilizzatore dell'articolo assorbente) questa provoca soltanto un incremento molto basso del modulo e della resistenza a trazione che viene avvertito dall'utilizzatore. Ciò è specialmente vero per le composizioni a basso modulo e si può vedere misurando l'incremento medio del modulo per un allungamento dato. Le composizioni a basso modulo, che vengono tipicamente utilizzate allo stato già stirato, vengono valutate come incremento medio del modulo per ogni 100% di incremento nell'allungamento tra 0 e 800% (nove volte la lunghezza iniziale) cioè l'incremento totale del modulo diviso per 8.

Facendo riferimento alle composizioni a basso modulo menzionate negli esempi precedenti, i risultati sono i seguenti:

ESEMPIO N°	INCREMENTO MEDIO DEL MODULO PER UN ALLUNGAMENTO DEL 100%
1	0,044 MPa/100% allungamento
2	0,045 MPa/100% allungamento

3 0,063 MPa/100% allungamento

Le composizioni ad alto modulo degli esempi 4 e 5, che sono generalmente usate allo stato non stirato o in ogni caso con allungamenti più bassi, vengono esaminate come incremento medio del modulo per un aumento del 100% dell'allungamento tra zero ed il 300% di allungamento finale:

ESEMPIO N°	INCREMENTO MEDIO DEL MODULO PER UN ALLUNGAMENTO DEL 100%
4	0,169 MPa/100% allungamento
5	0,284 MPa/100% allungamento

Come confronto, un elastico in gomma naturale vulcanizzata, usato per l'elasticizzazione attorno alle gambe dei pannolini mutandina, anche se applicato ad un allungamento molto più basso (tipicamente 220%) presenta, tra zero e 220%, un incremento medio del modulo di 0,89 MPa per 100% di allungamento.

E' possibile confrontare il comportamento di un elastico in gomma naturale e di una composizione a basso modulo come descritto nel seguito.

Nel caso dell'elastico in gomma, anche limitati movimenti dell'utilizzatore che provocano, p.es., uno stiramento delle parti elasticizzate con un allungamento ulteriore solo del 10%, provocherà un incremento medio del modulo di circa 0,09 MPa. Impiegando

una composizione a basso modulo l'incremento del modulo sarà di circa 20 volte minore, ed anche con le composizioni più forti ad alto modulo, sarà di parecchie volte minore, per cui i movimenti dell'utilizzatore di un articolo assorbente elasticizzato con le composizioni descritte nella presente invenzione sono molto più liberi. Per conseguenza, in queste applicazioni il basso modulo e la bassa variazione del modulo sotto tensione sono un evidente vantaggio.

Esempio 7

La formulazione è:

TUFPRENE A	30.0% in peso
ESCOREZ CR 368	55,0%
CATENEX P941	10,0%
KRISTALEX F100	5,0%

con l'aggiunta di 0,2 parti per 100 parti in peso della composizione suddetta, dell'antiossidante IRGANOX 1010,

in cui:

- TUFPRENE A è un SBS lineare prodotto da Asahi Chemical Co. e che contiene il 40% in peso di stirene. Il contenuto di diblocco non è specificato dal produttore.
- ESCOREZ CR 368 è una resina idrocarburica idroge-

nata modificata prodotta dalla Exxon avente un punto di rammollimento di 100°C.

- CATENEX P941 è un olio minerale paraffinico prodotto dalla Shell che si ritiene abbia un contenuto di aromatici minore del 5% in peso.

- KRISTALEX F 100 è una resina aromatica a base di α -metil stirene e stirene prodotta dalla Hercules ed avente un punto di rammollimento di 100°C.

Le proprietà principali possono essere riassunte come segue:

- stirene totale a blocchi = 12 % in peso
- viscosità a 180°C a 80 sec⁻¹ = 5620 cps
- modulo al 500% di allungamento = 0,204 MPa (basso modulo)
- allungamento a rottura > 1300%
- temperatura di solidificazione reologica (punto di incrocio di G' e G'') = 106°C
- loop tack su PE = 0,7 N/cm
- peel a 90° su PE = 0,8 N/cm
- ritenzione della resistenza a trazione dopo 50 cicli tra 800 e 920% = 21,3%
- ritenzione dell'energia elastica dopo 3 cicli di isteresi tra zero e 800% = 25,0 %
- indice Newtoniano (N.I.) = 1,16.

Si è trovato che la lavorabilità, come si vede

dalla viscosità e dall'indice Newtoniano, è accettabile sebbene l'indice Newtoniano sia alto per una composizione a base di SBS. La formulazione ha modeste caratteristiche di adesivo a pressione e valori di 0,7 N/cm per il loop tack e 0,8 N/cm per il peel a 90° confermano che è praticamente non impiegabile come adesivo a basso modulo elastico, destinato ad essere applicato allo stato stirato, nella fabbricazione di articoli igienici assorbenti. Tuttavia, quando viene impiegata con la tecnica di disattivazione a punti come precedentemente descritta, le proprietà adesive possono essere migliorate fino ad un livello accettabile.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per provvedere elasticizzazione in zone definite di un articolo che comprende l'applicazione di una composizione elastomerica termoplastica sotto tensione elastica all'articolo e la disattivazione o disattivazione parziale della tensione elastica nella composizione all'esterno di dette zone definite.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui la tensione elastica viene disattivata mediante
(i) riscaldamento ad una temperatura corrispondente almeno alla temperatura di inversione tra G' e G'' ; oppure
(ii) riscaldamento ad una temperatura al di sotto della temperatura di inversione tra G' e G'' con applicazione di una pressione almeno uguale al valore di G' a quella temperatura.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2, per provvedere l'elasticizzazione di un articolo assorbente.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 3, per provvedere l'elasticizzazione laterale di un pannolino mutandina monouso in cui la tensione elastica viene mantenuta nella parte di inforcatura e disattivata all'esterno della parte di inforcatura.

5. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene applicata all'articolo sotto forma di filo o striscia sotto tensione elastica, che viene successivamente disattivata o parzialmente disattivata all'esterno di zone definite, mediante applicazione di calore e/oppure pressione per mezzo di un cilindro opportuno.

6. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 5, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene sottoposta a disattivazione completa o parziale all'esterno di zone definite, per migliorare l'adesione all'articolo.

7. Procedimento secondo la rivendicazione 6, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene applicata all'articolo come filo o striscia e viene sottoposta a completa o parziale disattivazione per migliorare l'adesione all'articolo in una serie di punti lungo il filo o striscia.

8. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui la composizione elastomerica termoplastica è una composizione adesiva elastomerica hot melt.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 8, in cui la composizione adesiva elastomerica hot melt

comprende almeno un elastomero termoplastico ed almeno una resina di tipo tackifier, l'elastomero (o elastomeri) termoplastico essendo un copolimero a blocchi stirene/butadiene/stirene (SBS) oppure una miscela di copolimero a blocchi stirene/butadiene/stirene con stirene/isoprene/stirene (SIS) nella quale SIS è presente in una quantità uguale o inferiore al 50% in peso del copolimero a blocchi totale, la composizione essendo caratterizzata dal fatto che:

- a) è capace di legarsi, quando viene applicata allo stato fuso, a materiali plastici e/oppure cellulosici con una forza di peel a 90° non inferiore a 0,5 N/cm (come definita in questa sede);
- b) mantiene una resistenza a trazione, dopo 50 cicli (come definiti in questa sede) di almeno il 40%; e
- c) ha una viscosità di 120.000 cps o meno a 180°C, sotto una sollecitazione di taglio di 80 sec⁻¹.

10. Procedimento secondo la rivendicazione 9, in cui la composizione adesiva elastomerica hot melt comprende:

- 1) dal 10 all'80% in peso di un copolimero a blocchi stirenico comprendente almeno due blocchi terminali stirenici ed almeno un blocco mediano gommoso per molecola, e contenente meno del 40% in peso del totale del copolimero a blocchi di un copolimero a blocchi

contenente soltanto un blocco stirenico ed un blocco gommoso per molecola (di blocco);

2) dal 20 al 90% di una resina di tipo tackifier compatibile praticamente soltanto con i blocchi mediani gommosi;

3) dallo 0 al 40% di un plastificante o plastificanti;

4) dallo 0 al 20% di una resina aromatica;

la composizione essendo inoltre caratterizzata dal fatto che:

a) è capace di legarsi, quando viene applicata allo stato fuso, a materiali plastici e/oppure cellulosici con una forza di peel a 90° non inferiore a 0,5 N/cm (come definita in questa sede);

b) mantiene una ritenzione della resistenza a trazione, dopo 50 cicli (come definiti in questa sede), di almeno il 40%;

c) ha una viscosità di 120.000 cps o meno a 180°C e sotto una sollecitazione di taglio applicata di 80 sec^{-1} .

11. Articolo elasticizzato nel quale l'elasticizzazione è assicurata da una composizione elastomerica termoplastica applicata sotto tensione elastica, caratterizzato dal fatto che la tensione elastica è stata completamente o parzialmente disattivata in zone definite.

12. Articolo elasticizzato secondo la rivendica-

zione 11, che è un articolo assorbente.

13. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 12, che è un pannolino mutandina per bambino, un pannolino mutandina per adulti incontinenti, un indumento per incontinenza, un assorbente igienico o un proteggi-slip.

14. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 13, che è un pannolino mutandina monouso dotato di elasticizzazione laterale e la tensione elastica viene mantenuta nella parte di inforcatura e disattivata al di fuori della parte di inforcatura.

15. Articolo elasticizzato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 14, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene sottoposta a completa o parziale disattivazione in zone definite, per migliorare l'adesione all'articolo.

16. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 15, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene applicata all'articolo come filo o striscia, e viene sottoposta a completa o parziale disattivazione per migliorare l'adesione all'articolo in una serie di punti lungo il filo o striscia.

17. Articolo elasticizzato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 16, in cui la composizione elastomerica termoplastica, è una composizione

adesiva elastomerica hot melt.

18. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 17, in cui la composizione adesiva elastomerica hot melt comprende almeno un elastomero termoplastico ed almeno una resina di tipo tackifier, l'elastomero (elastomeri) termoplastico essendo un copolimero a blocchi stirene/butadiene/stirene (SBS) oppure una miscela di copolimero a blocchi stirene/butadiene/stirene con copolimero stirene/isoprene/stirene (SIS), in cui SIS è presente in una quantità uguale o inferiore al 50% in peso del totale del copolimero a blocchi, la composizione essendo caratterizzata dal fatto che:

- a) è capace di legarsi, quando viene applicata allo stato fuso, a materiali plastici e/oppure celluloseici, con una forza di peel a 90° non inferiore a 0,5 N/cm (come definita in questa sede);
- b) mantiene una ritenzione della resistenza, dopo 50 cicli (come definiti in questa sede), di almeno il 40%; e
- c) ha una viscosità di 120.000 cps o meno a 180°C e sotto una sollecitazione di taglio applicata di 80 sec⁻¹.

19. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 17, in cui la composizione adesiva elastomerica

hot melt comprende:

- 1) dal 10 all'80% in peso di un copolimero a blocchi stirenico comprendente almeno due blocchi terminali stirenici ed almeno un blocco mediano gommoso per molecola e contenente meno del 40% in peso del totale del copolimero a blocchi di un copolimero a blocchi contenente soltanto un blocco stirenico e un blocco gommoso per molecola;
 - 2) dal 20 al 90% di una resina di tipo tackifier compatibile essenzialmente soltanto con i blocchi mediani gommosi;
 - 3) dallo 0 al 40% di un plastificante o plastificanti;
 - 4) dallo 0 al 20% di una resina aromatica;
- la composizione essendo inoltre caratterizzata dal fatto che:
- a) è capace di legarsi, quando viene applicata allo stato fuso, a materiali plastici e/oppure cellulosici con una forza di peel a 90° non inferiore a 0,5 N/cm (come definita in questa sede);
 - b) mantiene una ritenzione della resistenza, dopo 50 cicli (come definiti in questa sede), di almeno il 40%;
 - c) ha una viscosità di 120.000 cps o meno a 180°C e sotto una sollecitazione di taglio applicata di 80 sec⁻¹.

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

PER INCARICO
Ing. Luciano BOLLETTI
N° Iscrizione ALBO 260
(In proprio e per gli altri)

me l'area del ciclo, viene registrata e quindi si determina il rapporto tra l'energia elastica del terzo e del primo ciclo, come ritenzione dell'energia elastica dopo tre cicli di isteresi. Per un buon comportamento elastico, si ritiene che in queste condizioni di prova, sia necessario una ritenzione di energia elastica non inferiore al 30%.

Le condizioni necessarie per disattivare la tensione elastica delle composizioni descritte negli esempi seguenti, possono essere calcolate teoricamente basandosi sul modulo elastico della composizione cioè, come spiegato in precedenza, si deve applicare una temperatura almeno uguale alla temperatura di inversione in assenza di pressione oppure una temperatura inferiore purché si applichi pressione in un valore almeno uguale al modulo elastico a quella temperatura. Tuttavia, in pratica, la disattivazione verrà realizzata in un apparato di produzione, p.es. usando un rullo riscaldato, ed in questo caso le condizioni da applicare, p.es. la temperatura del rullo e lo spazio tra i rulli che determina la pressione, varieranno a seconda delle altre condizioni operative, come lo spessore del materiale e la velocità alla quale viene fatto passare attraverso l'apparecchiatura. Così, p.es., basandosi sul modulo elastico, la composi-

zione dell'esempio 4 seguente può essere disattivata a 90°C applicandovi una pressione di 0,02 MPa. Tuttavia, in pratica, sarà necessario determinare empiricamente le condizioni (temperatura del rullo e spazio tra i rulli) da adottare per ottenere la disattivazione.

Esempio 1

Si formula nel modo seguente un sistema polimerico SBC basato su SBS (copolimero a blocchi stirene-butadiene-stirene):

CARIFLEX TR-4113 S	36% in peso
EUROPRENE SOL 1205	8%
DERCOLYTE A 115	45,8%
FORAL 85-E	6%
HERCOLYN D-E	4%
IRGANOX 1010	0,2%

in cui:

- CARIFLEX TR-4113 S è un copolimero SBS diluito con olio prodotto dalla SHELL Co, che contiene:
il 68,5 % in peso di un SBS triblocco lineare avente un contenuto di stirene del 35% in peso e con un contenuto di diblocco minore del 20% in peso
il 31,5 % in peso di un olio minerale naftenico, che agisce come plastificante, contenente meno del 5% di aromatici.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per provvedere elasticizzazione in zone definite di un articolo che comprende l'applicazione di una composizione elastomerica termoplastica sotto tensione elastica all'articolo e la disattivazione o disattivazione parziale della tensione elastica nella composizione all'esterno di dette zone definite.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui la tensione elastica viene disattivata mediante
(i) riscaldamento ad una temperatura corrispondente almeno alla temperatura di inversione tra G' e G'' ; oppure
(ii) riscaldamento ad una temperatura al di sotto della temperatura di inversione tra G' e G'' con applicazione di una pressione almeno uguale al valore di G' a quella temperatura.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2, per provvedere l'elasticizzazione di un articolo assorbente.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 3, per provvedere l'elasticizzazione laterale di un pannolino mutandina monouso in cui la tensione elastica viene mantenuta nella parte di inforcatura e disattivata all'esterno della parte di inforcatura.

5. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene applicata all'articolo sotto forma di filo o striscia sotto tensione elastica, che viene successivamente disattivata o parzialmente disattivata all'esterno di zone definite, mediante applicazione di calore e/oppure pressione per mezzo di un cilindro opportuno.

6. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 5, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene sottoposta a disattivazione completa o parziale all'esterno di zone definite, per migliorare l'adesione all'articolo.

7. Procedimento secondo la rivendicazione 6, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene applicata all'articolo come filo o striscia e viene sottoposta a completa o parziale disattivazione per migliorare l'adesione all'articolo in una serie di punti lungo il filo o striscia.

8. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui la composizione elastomerica termoplastica è una composizione adesiva elastomerica hot melt.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 8, in cui la composizione adesiva elastomerica hot melt

comprende almeno un elastomero termoplastico ed almeno una resina di tipo tackifier, l'elastomero (o elastomeri) termoplastico essendo un copolimero a blocchi stirene/butadiene/stirene (SBS) oppure una miscela di copolimero a blocchi stirene/butadiene/stirene con stirene/isoprene/stirene (SIS) nella quale SIS è presente in una quantità uguale o inferiore al 50% in peso del copolimero a blocchi totale, la composizione essendo caratterizzata dal fatto che:

- a) è capace di legarsi, quando viene applicata allo stato fuso, a materiali plastici e/oppure cellulosici con una forza di peel a 90° non inferiore a 0,5 N/cm (come definita in questa sede);
- b) mantiene una resistenza a trazione, dopo 50 cicli (come definiti in questa sede) di almeno il 40%; e
- c) ha una viscosità di 120.000 cps o meno a 180°C, sotto una sollecitazione di taglio di 80 sec⁻¹.

10. Procedimento secondo la rivendicazione 9, in cui la composizione adesiva elastomerica hot melt comprende:

- 1) dal 10 all'80% in peso di un copolimero a blocchi stirenico comprendente almeno due blocchi terminali stirenici ed almeno un blocco mediano gommoso per molecola, e contenente meno del 40% in peso del totale del copolimero a blocchi di un copolimero a blocchi

contenente soltanto un blocco stirenico ed un blocco gommoso per molecola (di blocco);

2) dal 20 al 90% di una resina di tipo tackifier compatibile praticamente soltanto con i blocchi mediani gommosi;

3) dallo 0 al 40% di un plastificante o plastificanti;

4) dallo 0 al 20% di una resina aromatica;

la composizione essendo inoltre caratterizzata dal fatto che:

a) è capace di legarsi, quando viene applicata allo stato fuso, a materiali plastici e/oppure cellulosici con una forza di peel a 90° non inferiore a 0,5 N/cm (come definita in questa sede);

b) mantiene una ritenzione della resistenza a trazione, dopo 50 cicli (come definiti in questa sede), di almeno il 40%;

c) ha una viscosità di 120.000 cps o meno a 180°C e sotto una sollecitazione di taglio applicata di 80 sec^{-1} .

11. Articolo elasticizzato nel quale l'elasticizzazione è assicurata da una composizione elastomerica termoplastica applicata sotto tensione elastica, caratterizzato dal fatto che la tensione elastica è stata completamente o parzialmente disattivata in zone definite.

12. Articolo elasticizzato secondo la rivendica-

zione 11, che è un articolo assorbente.

13. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 12, che è un pannolino mutandina per bambino, un pannolino mutandina per adulti incontinenti, un indumento per incontinenza, un assorbente igienico o un proteggi-slip.

14. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 13, che è un pannolino mutandina monouso dotato di elasticizzazione laterale e la tensione elastica viene mantenuta nella parte di inforcatura e disattivata al di fuori della parte di inforcatura.

15. Articolo elasticizzato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 14, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene sottoposta a completa o parziale disattivazione in zone definite, per migliorare l'adesione all'articolo.

16. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 15, in cui la composizione elastomerica termoplastica viene applicata all'articolo come filo o striscia, e viene sottoposta a completa o parziale disattivazione per migliorare l'adesione all'articolo in una serie di punti lungo il filo o striscia.

17. Articolo elasticizzato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 16, in cui la composizione elastomerica termoplastica, è una composizione

adesiva elastomerica hot melt.

18. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 17, in cui la composizione adesiva elastomerica hot melt comprende almeno un elastomero termoplastico ed almeno una resina di tipo tackifier, l'elastomero (elastomeri) termoplastico essendo un copolimero a blocchi stirene/butadiene/stirene (SBS) oppure una miscela di copolimero a blocchi stirene/butadiene/stirene con copolimero stirene/isoprene/stirene (SIS), in cui SIS è presente in una quantità uguale o inferiore al 50% in peso del totale del copolimero a blocchi, la composizione essendo caratterizzata dal fatto che:

- a) è capace di legarsi, quando viene applicata allo stato fuso, a materiali plastici e/oppure celluloseici, con una forza di peel a 90° non inferiore a 0,5 N/cm (come definita in questa sede);
- b) mantiene una ritenzione della resistenza, dopo 50 cicli (come definiti in questa sede), di almeno il 40%; e
- c) ha una viscosità di 120.000 cps o meno a 180°C e sotto una sollecitazione di taglio applicata di 80 sec⁻¹.

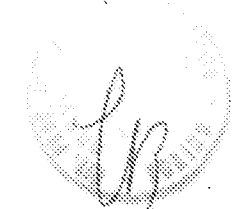
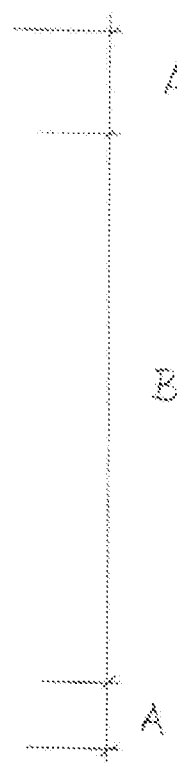
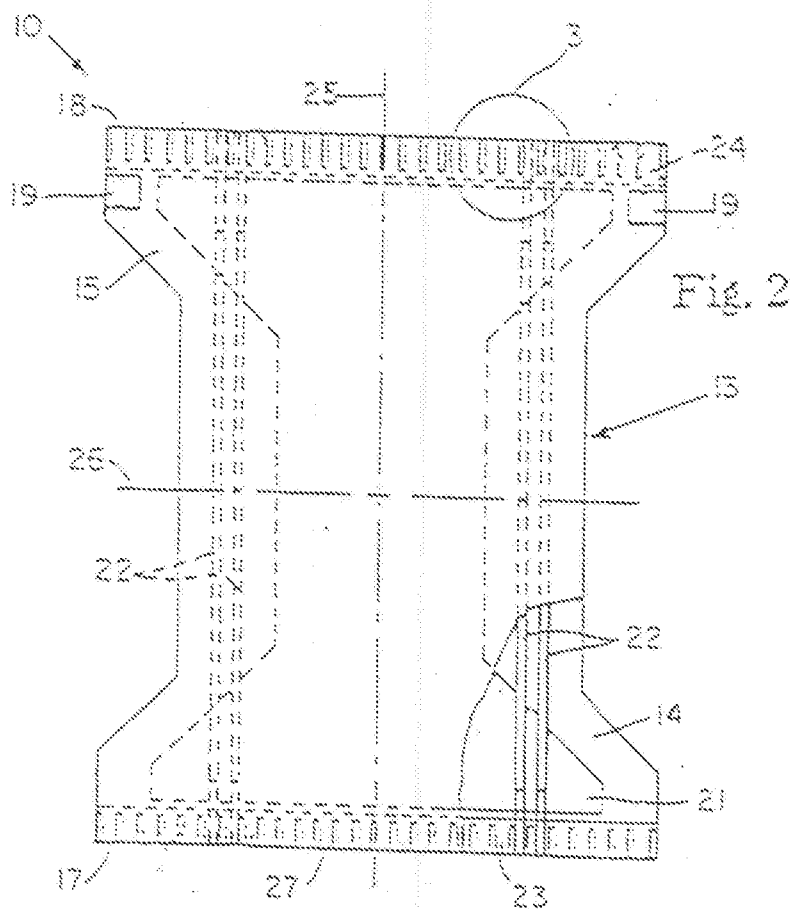
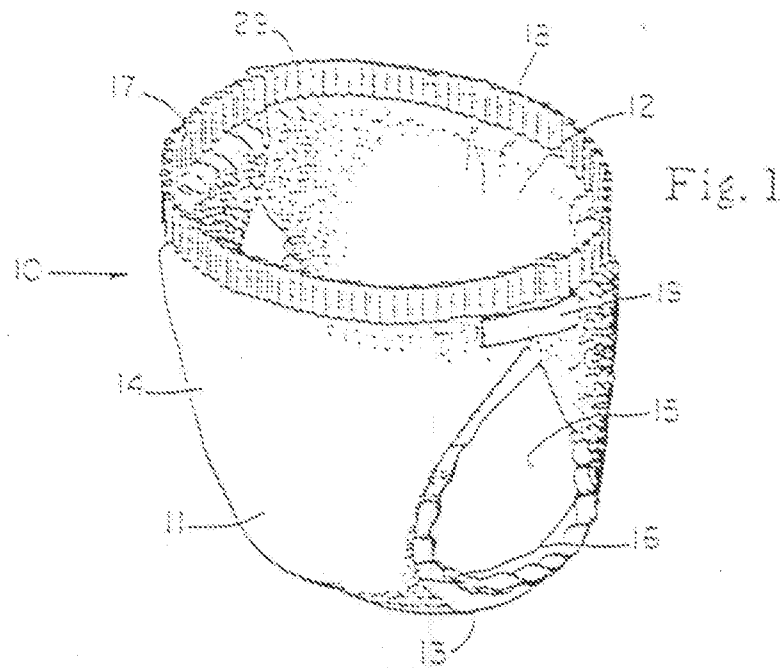
19. Articolo elasticizzato secondo la rivendicazione 17, in cui la composizione adesiva elastomerica

hot melt comprende:

- 1) dal 10 all'80% in peso di un copolimero a blocchi stirenico comprendente almeno due blocchi terminali stirenici ed almeno un blocco mediano gommoso per molecola e contenente meno del 40% in peso del totale del copolimero a blocchi di un copolimero a blocchi contenente soltanto un blocco stirenico e un blocco gommoso per molecola;
 - 2) dal 20 al 90% di una resina di tipo tackifier compatibile essenzialmente soltanto con i blocchi mediani gommosi;
 - 3) dallo 0 al 40% di un plastificante o plastificanti;
 - 4) dallo 0 al 20% di una resina aromatica;
- la composizione essendo inoltre caratterizzata dal fatto che:
- a) è capace di legarsi, quando viene applicata allo stato fuso, a materiali plastici e/oppure cellulosici con una forza di peel a 90° non inferiore a 0,5 N/cm (come definita in questa sede);
 - b) mantiene una ritenzione della resistenza, dopo 50 cicli (come definiti in questa sede), di almeno il 40%;
 - c) ha una viscosità di 120.000 cps o meno a 180°C e sotto una sollecitazione di taglio applicata di 80 sec⁻¹.

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

PER INCARICO
Ing. Luciano BOLLETTI
N° Iscrizione A.I.A.A. 260
(In proprio e per gli altri)



1/3
G.R. FATER
DR 52

Ing. Luciano ROSOTTI
N. Iscrit. A.B.D. 260
(in proprio e per gli altri)

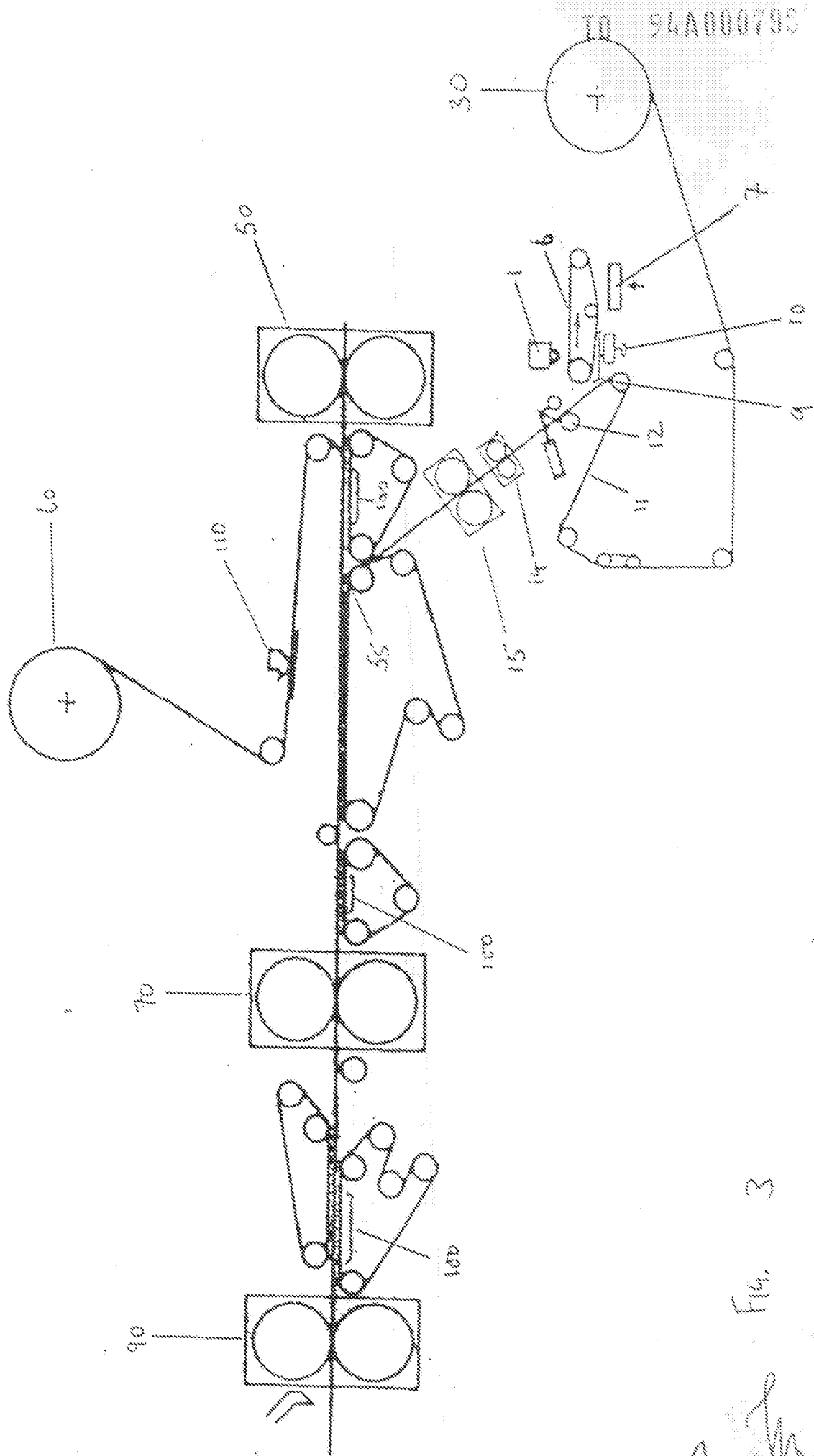


Fig. 3

2/3
C.R. FATER
DR 52
Ing. Leonardo ROSOTTI
P.L. 10/12, ALBO 200
In proprio e per gli altri

Fig. 4

