



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102008901631282
Data Deposito	29/05/2008
Data Pubblicazione	29/11/2009

Priorità	10 2007 027280.6
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C		

Titolo

IMPIANTO PER L'ESTRUZIONE DI UNA PELLICOLA SOFFIATA

Inc.Nr. 02-24945

Descrizione dell'invenzione industriale avente per titolo:

"Impianto per l'estrusione di una pellicola soffiata"

a nome del signor Ohlendorf Friedrich, residente a Singen (Rep. Fed. di Germania) ed elettivamente domiciliato presso un mandatario dello Studio de Dominicis & Mayer S.r.l., Milano, P.le Marengo 6.

Inventore: Friedrich Ohlendorf

MI2008 A 0 0 0 9 9 7

Riassunto del trovato

In un impianto di estrusione di una pellicola soffiata avente una testa soffiante (1) e un anello (2) di raffreddamento ad aria, fra la testa soffiante (1) e l'anello (2) di raffreddamento ad aria è previsto almeno un dispositivo refrigerante (5).

(Figura 2)

Descrizione del trovato

Il trovato riguarda un impianto di estrusione per una pellicola soffiata con una testa soffiante e un anello di raffreddamento ad aria nonché un metodo per esercire un impianto per l'estrusione di una pellicola soffiata.

Nell'estrusione di pellicole soffiate, il materiale fuso termoplastico messo a disposizione dall'estrusore nella testa soffiante viene modellato a formare una guaina. La guaina modellata dopo la sua fuoriuscita viene soffiata dall'interno con aria. Nell'estremità superiore della bolla della pellicola la guaina in pellicola soffiata viene appiattita con continuità



mediante dispositivi di guida appropriati ed estratta da una coppia di rulli.

La pellicola in guaina liquida come un materiale fuso, a partire dalla fuoriuscita dell'ugello viene raffreddata intensamente con aria. Ciò avviene con l'ausilio di un anello di raffreddamento ad aria che soffia aria di raffreddamento radialmente dall'esterno sulla guaina. Per la stabilizzazione della guaina in pellicola nella corrente d'aria turbolenta, questa viene guidata più in alto mediante un cesto di calibrazione. In impianti per pellicole soffiate si è imposto oggi un sistema di raffreddamento ad aria interna supplementare con scambio d'aria. Sotto l'influsso del raffreddamento avviene il passaggio della pellicola dallo stato liquido come un materiale fuso allo stato solido che è raggiunto sulla linea di congelamento.

Insufflando aria all'interno della guaina la guaina in pellicola liquida come materiale fuso viene allargata fino al diametro desiderato. All'interno della guaina in pellicola domina una sovrappressione costante minore. Il quoziente fra il diametro finale della pellicola e il diametro di fuoriuscita della testa soffiante viene definito come rapporto di soffiatura. Contemporaneamente, al fine di stirarla trasversalmente, la pellicola mediante i rulli di estrazione nell'estremità superiore viene stirata longitudinalmente fino allo spessore di pellicola desiderato con una velocità maggiore rispetto alla velocità di fuoriuscita del materiale liquido. Qui il quoziente fra la velocità

di estrazione e la velocità di fuoriuscita definisce il rapporto di estrazione. Mediante lo stiramento trasversale e longitudinale sopra descritto e sovrapposto della guaina in pellicola avviene pertanto una dilatazione biassiale del materiale plastico fuso dopo che ha abbandonato la testa soffiante.

I due parametri e cioè il rapporto di soffiatura e il rapporto di estrazione caratterizzano, sostanzialmente, l'influenza del processo sulle proprietà meccaniche della pellicola soffiata prodotta. Oltre alle proprietà molecolari che determinano le proprietà meccaniche di una pellicola soffiata e che sono differenti per ogni polimero, in effetti il grado di stiramento e quindi il grado di orientamento sono, in particolare, responsabili per le proprietà meccaniche della pellicola soffiata. A questo proposito al crescere dell'orientamento e cioè al crescere della dilatazione biassiale nella zona di formazione della guaina, vengono aumentate le proprietà meccaniche della pellicola quali, ad esempio, la resistenza a trazione.

L'immissione dell'orientamento molecolare mediante lo stiramento biassiale nella zona di formazione della guaina non è però irrevocabile. A causa della fortissima mobilità delle macromolecole nella zona di formazione della guaina alle temperature ivi esistenti, già durante lo stiramento una parte dell'orientamento regredisce a causa del rilassamento dell'orientamento. Il rilassamento dell'orientamento determina

che lo stato di orientamento raggiungibile non dipende dal grado di dilatazione ma viene abbattuto tanto più fortemente quanto più lungo è il tempo di rilassamento e quanto maggiore è la temperatura di rilassamento. I due processi, e cioè la dilatazione nonché il rilassamento, terminano al raggiungimento dello stato solido della pellicola della guaina nella linea di congelamento.

La quantità massima possibile di massa espulsa durante l'estrusione della pellicola soffiata viene limitata, nella maggior parte dei casi, dal raffreddamento. Essa non può venire più ulteriormente aumentata qualora nella zona di formazione della guaina, fra la fuoriuscita del materiale liquido dalla testa soffiante e la linea di congelamento, a causa di temperature troppo elevate della guaina in pellicola e una conseguente troppo bassa resistenza del materiale liquido, si vengano ad avere instabilità della bolla d'aria. L'anello di raffreddamento ad aria pertanto non è più in grado di raffreddare la bolla della pellicola più calda e più instabile nella corrente d'aria turbolenta in maniera da instaurare un processo stabile. Un altro limite della quantità massima possibile di materiale che può essere espulso e che è da ricondurre ad un raffreddamento non sufficiente, è il bloccaggio della pellicola nella zona di estrazione. In tal caso il lato interno della bolla della pellicola è talmente caldo che dopo aver appiattito la guaina in pellicola, nello schiacciare la bolla della pellicola

mediante i rulli di estrazione si viene ad avere un incollaggio della pellicola. Ciò si verifica, in particolare, per pellicole più spesse.

Il compito del presente trovato è pertanto quello di migliorare il raffreddamento della bolla della pellicola durante l'estrusione di una pellicola soffiata in maniera da poter aumentare la produzione in massa dell'impianto per pellicole soffiate.

Questo compito viene risolto, secondo il trovato, a partire dal metodo descritto nello stato della tecnica, facendo sì che fra la testa soffiante e l'anello di raffreddamento ad aria venga inserito un anello di pre-raffreddamento. Questo anello di pre-raffreddamento raffredda la bolla della pellicola a partire dalla temperatura del materiale liquido che presenta la guaina in pellicola dopo avere abbandonato la testa soffiante, fino ad una temperatura al disopra della zona di rammollimento della plastica utilizzata per cui è garantita la possibilità di soffiare la guaina in pellicola nella zona dell'anello di raffreddamento ad aria.

Durante il raffreddamento della guaina in pellicola, da questa viene ceduta una quantità di calore che deve venire trasportata via da un fluido refrigerante liquido o gassoso che attraversa l'anello di pre-raffreddamento.

Il trasporto del calore dalla bolla della pellicola all'anello di pre-raffreddamento avviene in base al contatto dei due mediante conduzione termica contrariamente al raffreddamento

convettivo dell'anello di raffreddamento ad aria. Il contatto della bolla della pellicola con l'anello di pre-raffreddamento viene garantito mediante la sovrappressione all'interno della bolla della pellicola. Questa sovrappressione è sempre presente durante l'estrusione di una pellicola soffiata e serve ad ampliare il diametro della bolla della pellicola nella zona di formazione della guaina.

La forma geometrica dell'anello di pre-raffreddamento è cilindrica. In un'altra configurazione vantaggiosa del trovato questa può essere anche di forma conica con diametro crescente o decrescente.

La superficie di contatto dell'anello di pre-raffreddamento è massiccia e, attraverso conduzione termica, cede al fluido refrigerante la quantità di calore assorbita dalla guaina in pellicola. In un'altra configurazione vantaggiosa del trovato la superficie di contatto può essere anche porosa, preferibilmente microporosa, per cui il fluido refrigerante liquido o gassoso non viene in contatto diretto con la guaina in pellicola.

Si dimostra particolarmente vantaggioso il fatto che il dispositivo conforme al trovato aumenta non soltanto la produzione oraria in massa di un impianto di estrusione per pellicola soffiata ma migliora anche la resistenza a trazione della pellicola prodotta. A questo proposito l'influenzamento delle proprietà meccaniche viene raggiunto facendo sì che lo

stiramento biassiale avvenga, all'interno della zona di formazione della guaina, a causa del pre-raffreddamento, a temperature minori di quelle che si hanno nel metodo secondo lo stato della tecnica. Mediante il pre-raffreddamento con il dispositivo conforme al trovato, si abbassa la temperatura di rilassamento per cui viene limitata la capacità di rilassamento della pellicola di plastica. In tal modo vengono meno abbattuti gli orientamenti introdotti mediante lo stiramento biassile e la pellicola, a causa del maggior grado di orientamento, possiede migliori proprietà meccaniche.

Le singole figure mostrano:

la figura 1 lo stato della tecnica dell'estrusione della pellicola soffiata,

la figura 2 mostra l'estrusione di una pellicola soffiata con il dispositivo conforme al trovato.

Nell'estrusione di una pellicola soffiata il materiale fuso termoplastico messo a disposizione dall'estrusore viene modellato nella testa soffiante 1 per formare una guaina 3. La guaina 3 modellata, dopo la sua fuoriuscita dalla testa soffiante 1 viene soffiata dall'interno con aria. In tal modo viene realizzato un contatto della guaina in pellicola 3 con il dispositivo 5 conforme al trovato. Questo dispositivo refrigerante 5 raffredda la guaina in pellicola 3 fino ad una temperatura superiore alla zona di rammollimento. La quantità di calore ceduta dalla guaina in pellicola 3 viene trasportata

via da un fluido refrigerante 6 che attraversa l'anello di pre-raffreddamento. Il raffreddamento 4 con aria interna può aiutare il raffreddamento della guaina in pellicola 3 nella zona dell'anello di pre-raffreddamento. Nella zona dell'anello 2 di raffreddamento ad aria la guaina in pellicola 3 viene gonfiata fino al diametro desiderato e raffreddata dall'esterno con aria. Per la stabilizzazione della guaina in pellicola 3 nella corrente d'aria turbolenta, questa viene guidata più in alto da un cesto di calibrazione. Nell'estremità superiore della bolla 3 della pellicola la guaina in pellicola 3 soffiata viene appiattita con continuità mediante dispositivi di guida appropriati ed estratta da una coppia di rulli.

Come si può inoltre vedere dalla figura 2, il fluido liquido e/o gassoso può essere introdotto nell'anello refrigerante 5' attraverso un ingresso 8 che attraversa uno o una pluralità di canali 10 o simili disposti a mo' di anello circolare e che fuoriesce nuovamente attraverso almeno uno scarico 9. Preferibilmente il raffreddamento avviene in controcorrente il che riguarda il dispositivo della bolla 3 della pellicola.

In questo modo la bolla 3 di pellicola può essere raffreddata molto rapidamente immediatamente dopo che essa è fuoriuscita dalla testa soffiante 1 per cui viene aumentato, in tal modo, il grado di orientamento e pertanto possono venire migliorate durante l'esercizio, in maniera significativa e regolabile, le proprietà di resistenza della bolla di pellicola 3.

Appartiene anche al quadro del presente trovato il fatto che il fluido liquido e/o gassoso, in particolare fluido refrigerante, alimenti direttamente la bolla di pellicola 3 attraverso una superficie porosa o microporosa, in particolare nella zona di una superficie di contatto 7, per poter regolare durante l'esercizio un raffreddamento molto rapido della bolla di pellicola 3.

Legenda

- 1 Testa soffiante
- 2 Anello di raffreddamento ad aria
- 3 Bolla di pellicola
- 4 Raffreddamento interno ad aria
- 5 Anello di pre-raffreddamento del dispositivo refrigerante
- 6 Circolazione di fluido refrigerante
- 7 Superficie di contatto
- 8 Ingresso
- 9 Scarico
- 10 Canale

Rivendicazioni

- 1. Impianto di estrusione di una pellicola soffiata avente una testa soffiante (1) e un anello (2) per il raffreddamento ad aria, **caratterizzato** dal fatto che tra la testa soffiante (1) e l'anello (2) per il raffreddamento ad aria è previsto almeno un dispositivo refrigerante (5).

Appartiene anche al quadro del presente trovato il fatto che il fluido liquido e/o gassoso, in particolare fluido refrigerante, alimenti direttamente la bolla di pellicola 3 attraverso una superficie porosa o microporosa, in particolare nella zona di una superficie di contatto 7, per poter regolare durante l'esercizio un raffreddamento molto rapido della bolla di pellicola 3.

Legenda

- 1 Testa soffiante
- 2 Anello di raffreddamento ad aria
- 3 Bolla di pellicola
- 4 Raffreddamento interno ad aria
- 5 Anello di pre-raffreddamento del dispositivo refrigerante
- 6 Circolazione di fluido refrigerante
- 7 Superficie di contatto
- 8 Ingresso
- 9 Scarico
- 10 Canale

Rivendicazioni

- 1. Impianto di estrusione di una pellicola soffiata avente una testa soffiante (1) e un anello (2) per il raffreddamento ad aria, **caratterizzato** dal fatto che tra la testa soffiante (1) e l'anello (2) per il raffreddamento ad aria è previsto almeno un dispositivo refrigerante (5).

2. Impianto di estrusione di una pellicola soffiata secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato** dal fatto che il dispositivo refrigerante (5) è configurato come anello di pre-raffreddamento che è inserito fra la testa soffiante (1) e l'anello (2) per il raffreddamento ad aria.
3. Impianto di estrusione di una pellicola soffiata secondo la rivendicazione 1 o 2, **caratterizzato** dal fatto che una bolla di pellicola (3) può essere fatta passare coassialmente all'interno del dispositivo refrigerante (5), in particolare dell'anello di pre-raffreddamento, e la bolla di pellicola (3) può essere raffreddata mediante raffreddamento con contatto.
4. Impianto di estrusione di una pellicola soffiata secondo almeno una delle rivendicazioni da 1 a 3, **caratterizzato** dal fatto che il dispositivo refrigerante (5), in particolare l'anello di pre-raffreddamento, può essere raffreddato con un fluido refrigerante liquido o gassoso per poter raffreddare in maniera regolabile la bolla di pellicola (3).
5. Impianto di estrusione di una pellicola soffiata secondo almeno una delle rivendicazioni da 1 a 4, **caratterizzato** dal fatto che la bolla di pellicola (3) dopo la sua fuoriuscita dalla testa soffiante (1) aderisce internamente ad una superficie di contatto (7) del dispositivo refrigerante (5).

6. Impianto di estrusione di una pellicola soffiante secondo la rivendicazione 5, **caratterizzato** dal fatto che la superficie di contatto (7) del dispositivo refrigerante (5) è configurata a simmetria rotazionale e di forma cilindrica o conica.
7. Impianto di estrusione di una pellicola soffiante secondo la rivendicazione 5 o 6, **caratterizzato** dal fatto che la superficie di contatto (7) del dispositivo refrigerante (5) è configurata come superficie raffreddata massiccia e liscia o è costituita da una superficie di mantello porosa, in particolare microporosa, dalla quale fluido refrigerante gassoso e/o liquido viene in contatto con la superficie di mantello esterna della bolla di pellicola (3).
8. Impianto di estrusione di una pellicola soffiante secondo almeno una delle rivendicazioni da 1 a 7, **caratterizzato** dal fatto che il dispositivo refrigerante (5) presenta perlomeno un ingresso (8) e almeno uno scarico (9) che alimenta uno o una pluralità di canali (10) con un fluido liquido o gassoso.
9. Metodo per la produzione di una bolla di pellicole (3) mediante un impianto di estrusione di una pellicola soffiata nel quale la bolla di pellicola (3) viene estrusa da una testa soffiante (1) e viene raffreddata successivamente in un anello (2) di raffreddamento ad aria, **caratterizzato** dal fatto che, mediante un

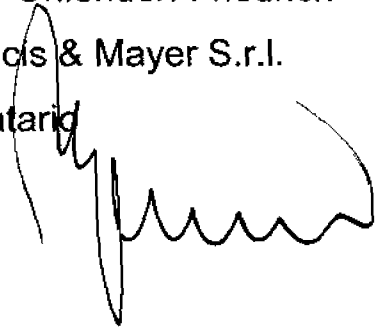
dispositivo refrigerante (5), fra la testa soffiante (1) e l'anello (2) di raffreddamento ad aria viene effettuato un raffreddamento supplementare di una superficie di mantello esterna della bolla di pellicola (3).

10. Metodo secondo la rivendicazione 9, **caratterizzato** dal fatto che la bolla di pellicola (3) dopo la sua fuoriuscita dalla testa soffiante (1) viene condizionata mediante un dispositivo refrigerante (5), in particolare viene raffreddata, per cui lo stiramento nella zona di formazione della guaina si verifica ad una bassa temperatura.
11. Metodo secondo la rivendicazione 9 o 10, **caratterizzato** dal fatto che, mediante un raffreddamento forte e supplementare nel processo di fabbricazione di una bolla di pellicola (3), fra la testa a soffiante (1) e l'anello (2) per il raffreddamento ad aria viene ottenuto un grado di orientamento maggiore e, in tal modo, anche migliori proprietà di resistenza nonché un aumento della produzione oraria in massa, venendo variata, in maniera regolabile e controllabile, attraverso il dispositivo refrigerante (5), durante il funzionamento, una temperatura di raffreddamento della bolla di pellicola (3).
12. Metodo secondo almeno una delle rivendicazioni da 9 a 11, **caratterizzato** dal fatto che la bolla di pellicola (3), immediatamente dopo la sua fuoriuscita dalla testa

- 13 -

soffiante (1), mediante il dispositivo refrigerante (5) e a seguito del raffreddamento di una superficie di contatto cilindrica o mediante alimentazione diretta di un fluido liquido e/o gassoso sulla superficie di mantello esterna della bolla di pellicola (3), viene raffreddata durante l'esercizio in forma regolabile rapidamente ad una temperatura più bassa al fine di aumentare la sua resistenza nonché di aumentare la produzione oraria in massa.

p. il signor Ohlendorf Friedrich
de Dominicis & Mayer S.r.l.
Un mandatario



GR/as



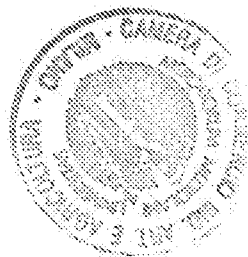


Fig. 1

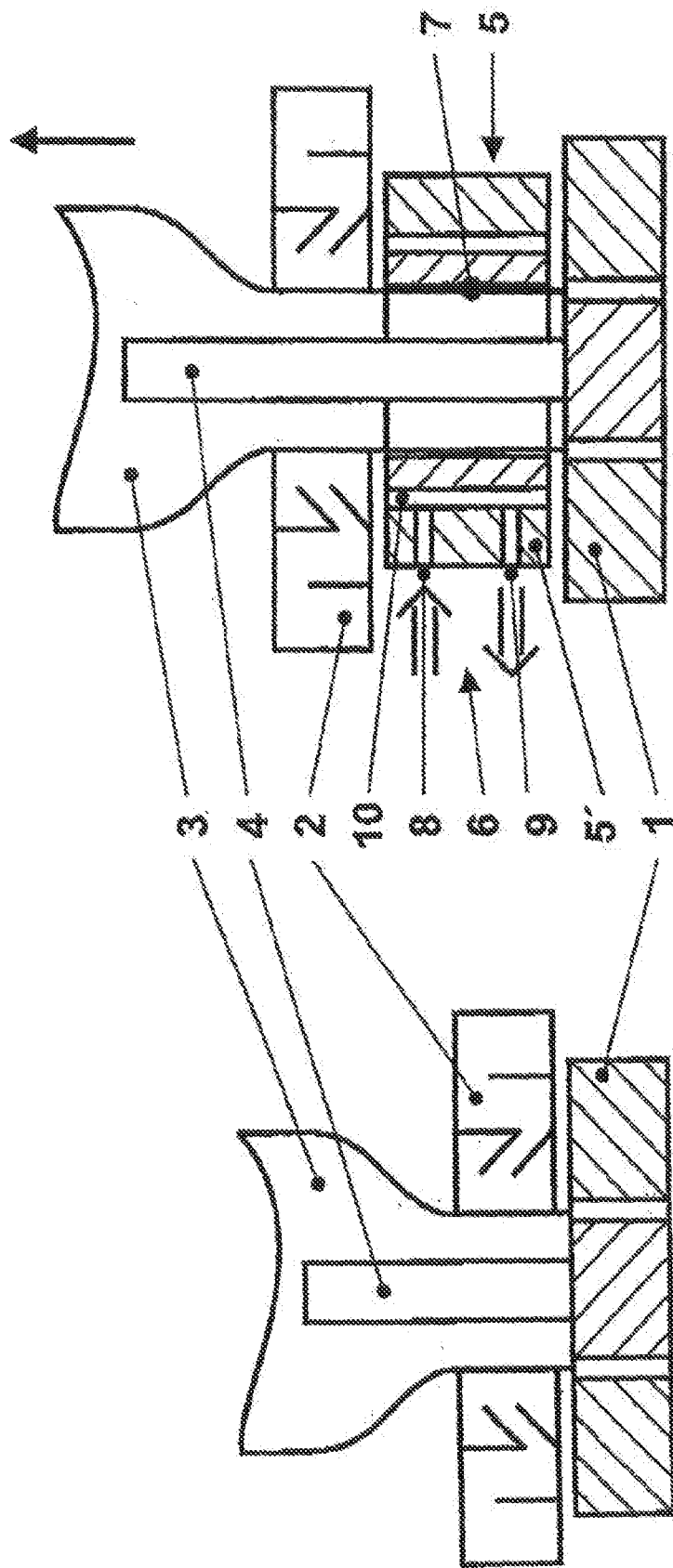


Fig. 2

de Dominici & Mayer S.r.l.