

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83401119.9

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: B 65 B 11/04

(22) Date de dépôt: 02.06.83

(30) Priorité: 07.06.82 FR 8209878

(43) Date de publication de la demande:  
 21.12.83 Bulletin 83/51

(84) Etats contractants désignés:  
 BE DE FR GB IT NL

(71) Demandeur: Procter & Gamble European Technical Center  
 Temselaan 100  
 B-1820 Strombeek-Bever(BE)

(84) Etats contractants désignés:  
 BE DE FR IT NL

(71) Demandeur: THE PROCTER & GAMBLE COMPANY  
 301 East Sixth Street  
 Cincinnati Ohio 45202(US)

(84) Etats contractants désignés:  
 GB

(72) Inventeur: Bouvier, André Jean  
 c/o Yves Rocher 39 avenue d'Iena  
 F-75016 Paris(FR)

(74) Mandataire: Phélib, Bruno et al,  
 c/o Cabinet Harlé & Phélib 21, rue de La Rochefoucauld  
 F-75009 Paris(FR)

(54) Procédé et dispositif de régulation du pré-étirage d'un film de matière plastique, en particulier en vue de l'emballage d'une charge.

(57) Procédé et dispositif de régulation du degré de pré-étirage d'un film de matière plastique étirable. Le dispositif comprend au moins deux cylindres étireurs successifs C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> dont au moins un tourne à une vitesse réglable et, plus particulièrement, un moyen R<sub>3</sub>, CT de captage continu de la tension du film dans sa partie comprise, en considérant le sens de déplacement du film, entre le dernier cylindre étirleur C<sub>2</sub> et le point d'arrivée sur la charge P, une servo-commande SC recevant en permanence le signal de sortie du moyen de captage de tension de film et assurant sa comparaison avec une valeur de consigne de façon à faire varier en correspondance la vitesse d'au moins un des cylindres étireurs C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> et/ou de la charge P, afin que la somme de l'allongement produit par le pré-étirage et de l'allongement produit par la tension créée dans le film avant son arrivée sur la charge à emballer ne dépasse pas l'allongement de rupture.

Application au domaine de l'emballage de charges préemballées ou non, ou palettisées.

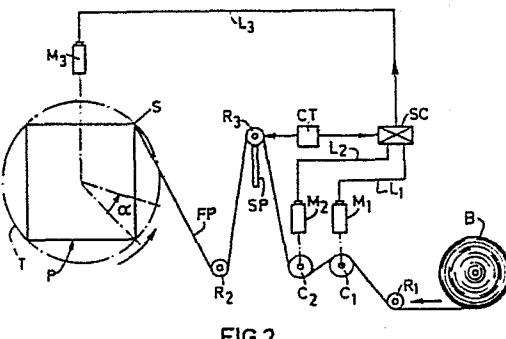


FIG.2

## 1.

L'invention concerne un procédé et un dispositif de régulation du pré-étirage d'un film de matière plastique étirable, en particulier en vue de l'emballage d'une charge.

On connaît déjà des procédés et dispositifs permettant 5 tant d'envelopper une charge avec un film de matière plastique étirable en soumettant le film, avant son arrivée sur la charge, à un pré-étirage permettant d'effectuer l'emballage de la charge en n'appliquant à celle-ci qu'une force bien inférieure à celle qui aurait été autrement nécessaire pour assurer en même temps l'étirage du film. Ainsi, dans le brevet français n° 74 27 653, on décrit un dispositif d'emballage de charges au moyen d'un film de matière plastique étirable, qui comprend des première et seconde paires successives de cylindres étireurs entre lesquels passe le film, les cylindres a-10 val de la seconde paire tournant à une vitesse périphérique inférieure à celle qui aurait été autrement nécessaire pour assurer en même temps l'étirage du film. Ainsi, dans le brevet français n° 74 27 653, on décrit un dispositif d'emballage de charges au moyen d'un film de matière plastique étirable, qui comprend des première et seconde paires successives de cylindres étireurs entre lesquels passe le film, les cylindres a-15 val de la seconde paire tournant à une vitesse périphérique supérieure à celle des cylindres amont de la première paire, l'extrémité libre du film étiré étant entraînée par des moyens appropriés, placés en aval de la seconde paire de cylindres, à une vitesse inférieure ou égale à la vitesse périphérique des cylindres de cette seconde paire.

Or la plupart des films de matières plastiques utilisés pour l'emballage de charges ont leurs propriétés de résistance améliorées lorsqu'ils sont soumis à un étirage. Ainsi dans le cas particulier du polyéthylène faible densité, il se 25 produit, après dépassement de la limite élastique qui correspond à un allongement d'environ 40 %, une augmentation progressive de la résistance à la traction à mesure que l'allongement croît, la rupture du film se produisant pour un allongement d'environ 400 %. On se rend compte par conséquent qu'il 30 est extrêmement intéressant d'exploiter au maximum la capacité d'étirage d'un film en matière plastique; non seulement l'emballage acquiert de meilleures propriétés de résistance, mais encore on réalise une économie de matière d'emballage qui croît à mesure que le degré d'étirage augmente.

Dans les réalisations connues, on a cherché à exploiter cette propriété des films de matières plastiques lors de leur pré-étirage avant l'emballage de la charge. Ainsi dans les demandes de brevets d'invention FR 80 19 791 et 80 24 814, on décrit des procédés et appareils permettant d'obtenir un

2.

pré-étirage de 300 % à l'aide d'ensembles de rouleaux étireurs.

Cependant les machines connues d'emballage équipées d'un dispositif de pré-étirage présentent l'inconvénient de ne pas permettre une exploitation parfaite de la plage d'étirage intéressante comprise entre 50 et 400 %. En effet les dispositifs de pré-étirage sont réglés en début de programme de façon à obtenir un certain degré d'étirage qui tient compte de la matière du film, du profil de la charge à emballer, du risque d'écrasement des coins, notamment dans le cas de paquets en carton fragiles et d'autres paramètres. On est par conséquent amené à prendre initialement des mesures de pré-caution pour qu'il ne se produise pas de rupture du film de matière plastique en cours de marche de la machine, ces mesures se traduisant en réalité par une forte réduction de la limite supérieure de la plage précitée.

L'invention a pour but de remédier à cette déficience d'exploitation de la plage d'allongement précitée par une adaptation continue du degré de pré-étirage du film de matière plastique à la tension engendrée dans ce film par l'enveloppement de la charge à emballer, afin que la somme de l'allongement produit par le pré-étirage et de l'allongement supplémentaire produit par la tension créée dans le film avant son arrivée sur la charge à emballer ne dépasse pas l'allongement de rupture.

Pour résoudre ce problème, il est prévu conformément à la présente invention, un procédé de régulation du degré de pré-étirage d'un film de matière plastique étirable, qui passe sur un ou plusieurs moyens de pré-étirage avant de parvenir à un poste d'utilisation du film, ce procédé consistant à capter de façon continue la tension dans la partie de film comprise, en considérant le sens de déplacement du film, entre le dernier moyen de pré-étirage et le poste d'utilisation, et à faire varier, en correspondance à la tension captée, la vitesse d'au moins un desdits moyens de pré-étirage et/ou d'utilisation du film, afin que la somme de l'allongement produit par le pré-étirage et de l'allongement supplémentaire produit par la tension créée dans le film avant son arrivée au poste d'utilisation ne dépasse pas l'allongement

3.

de rupture.

Selon une autre particularité du procédé précité, dans le cas où les moyens de pré-étirage sont constitués par plusieurs cylindres de pré-étirage dont le dernier est entraîné par un moteur indépendant, le procédé consiste à capter de façon continue la tension dans le film dans la zone située entre le dernier cylindre de pré-étirage et le poste d'utilisation et à réagir sur la vitesse de ce dernier cylindre de pré-étirage en correspondance à la tension captée.

10 Dans un mode d'application hautement préféré, le procédé est mis en oeuvre pour l'emballage d'une charge.

L'invention concerne également un dispositif de régulation du degré de pré-étirage d'un film de matière plastique étirable, utilisable notamment dans une machine d'emballage de charges, comportant des moyens de pré-étirage, en particulier au moins deux cylindres étireurs successifs dont au moins un tourne à une vitesse réglable, la vitesse périphérique du cylindre aval étant supérieure ou égale à la vitesse périphérique du cylindre amont, et des moyens pour régler la vitesse d'application du film sur la charge de façon que cette vitesse soit égale ou inférieure à la vitesse périphérique du cylindre aval, dispositif caractérisé en ce qu'il comprend :  
· un moyen de captage continu de la tension du film dans sa partie comprise, en considérant le sens de déplacement du film, entre le dernier cylindre étireur et le point d'arrivée sur la charge,  
· une servo-commande recevant en permanence le signal de sortie du moyen de captage de tension de film et assurant sa comparaison avec une valeur de consigne de façon à faire varier en correspondance la vitesse d'au moins un des cylindres étireurs et/ou de la charge, afin que la somme de l'allongement produit par le pré-étirage et de l'allongement supplémentaire produit par la tension créée dans le film avant son arrivée sur la charge à emballer ne dépasse pas l'allongement de rupture.

Le dispositif conforme à l'invention peut encore comporter les caractéristiques ci-après, considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :  
- le moyen de captage de tension comprend un dispositif avec

4.

au moins un rouleau de renvoi servant à former une boucle dans le film et un capteur de tension de film placé en regard du rouleau de renvoi de manière à analyser son déplacement se produisant en fonction de la tension du film;

5 - l'édit rouleau de renvoi du dispositif de formation de boucle est monté de façon à se déplacer par translation;

- l'édit rouleau de renvoi du dispositif de formation de boucle est monté de façon à se déplacer par rotation;

- le dispositif de formation de boucle de film dudit moyen

10 de captage de tension comporte, en aval du premier rouleau de renvoi, en considérant le sens de progression du film, un second rouleau de renvoi qui est monté de façon réglable afin de permettre une modification de l'angle d'arrivée du film sur la charge au cours de son emballage;

15 - dans le cas où l'on fait intervenir le dernier cylindre de pré-étirage pour la régulation du degré de pré-étirage, ce cylindre est actionné par un moteur hydraulique qui est sollicité de façon continue par une servo-valve incorporée à la servo-commande et réagissant aux signaux fournis par le cap-

20 teur de tension de film.

Le procédé et le dispositif selon l'invention sont applicables en particulier à l'emballage de charges, notamment des charges palettisées se composant d'un certain nombre de paquets élémentaires. Il est d'ailleurs à noter que l'invention est applicable aussi bien lorsque l'emballage est réalisé par enroulement progressif du film autour de la charge que dans le cas où on opère par la méthode dite "en rideau", c'est-à-dire où la charge est poussée contre le film de matière plastique de manière à être enveloppée dans son ensemble.

25 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

la fig. 1 est un diagramme donnant la tension du film de 35 matière plastique en fonction de l'angle de rotation de la charge, les différentes positions angulaires de la charge étant mises en évidence,

la fig. 2 est une vue en plan schématique d'une machine d'emballage du type à enveloppement progressif, équipée d'un

5.

exemple de réalisation du dispositif de régulation de pré-étirage de film conforme à l'invention, et

la fig. 3 est une vue en plan schématique d'une machine d'emballage du type à enveloppement en rideau, équipée d'un autre exemple de réalisation du dispositif de régulation de pré-étirage de film conforme à l'invention.

Avant de passer à la description proprement dite du procédé et du dispositif de régulation de pré-étirage de film conformes à l'invention, on va expliquer la structure de principe d'une machine d'emballage équipée d'un dispositif de pré-étirage de film. Ainsi la fig. 2 représente une machine opérant par enveloppement progressif d'une charge P qui est placée sur une table tournante T. Cette charge peut être formée de plusieurs paquets unitaires qui sont maintenus en place sur une palette sous la forme d'un ensemble qui doit être enveloppé d'un film de matière plastique. Ce film, désigné par FP sur la fig. 2 est déroulé d'une bobine B et il passe d'abord sur un rouleau de renvoi R<sub>1</sub> puis sur des moyens de pré-étirage, tels que C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, qui sont constitués dans l'exemple représenté par des cylindres revêtus d'une substance, caoutchoutée ou autre, exerçant une grande force de frottement sur le film de matière plastique. Le film subit ainsi un premier pré-étirage sur le cylindre C<sub>1</sub> et un second pré-étirage sur le cylindre C<sub>2</sub> qui tourne à une vitesse supérieure à C<sub>1</sub>. Dans les réalisations connues, le film parvient ensuite directement sur la charge P pour assurer son enveloppement. Une telle structure correspond à ce qu'on appelle une machine à enveloppement progressif, qui enroule progressivement le film FP autour de la charge P, la table tournante pouvant exécuter un mouvement de translation verticale.

Il existe également une autre structure de machine d'emballage, à laquelle l'invention peut être appliquée et qui est mise en évidence sur la fig. 3. On a affaire dans ce cas à une machine d'emballage du type à enveloppement en rideau, suivant lequel la charge P est enveloppée en étant poussée dans la direction F contre le film FP1, FP2 déroulé simultanément de deux bobines B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>. Il est à noter qu'initialement les deux parties de film déroulées des bobines B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> sont soudées avant le début du mouvement de transfert de la charge

6.

dans la direction F de façon à former devant cette charge ce qu'on appelle un "rideau". Après achèvement du mouvement de transfert de la charge P dans la direction F, les deux brins de film FP1, FP2 sont rapprochés à l'aide d'un dispositif, 5 non représenté, de manière à envelopper complètement la charge et les deux brins FP1, FP2 sont soudés ensemble en arrière de la charge pour terminer ainsi son emballage. Une machine de ce genre assure également un pré-étirage des deux brins FP1, FP2 du film de matière plastique à l'aide de moyens d'- 10 étirage appropriés et connus, qui ont été matérialisés sur la fig. 3 par les deux paires de cylindres C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> et C'<sub>1</sub>, C'<sub>2</sub>. Dans la machine connue, les brins de film FP1 et FP2 arrivent ensuite directement sur la charge à emballer.

Comme on l'a précisé dans le préambule, les matières 15 plastiques utilisées pour former un film d'emballage, notamment du polyéthylène de faible densité, peuvent subir un étirage de 400 % jusqu'à la rupture tout en présentant, après dépassement de la limite élastique qui correspond à peu près à un allongement de 40 à 50 %, une amélioration sensible de 20 leurs propriétés, notamment la résistance à la traction. Le pré-étirage d'un film de matière plastique avant son arrivée sur la charge à emballer est par conséquent extrêmement intéressant du fait que non seulement on améliore les propriétés du film mais qu'en outre on réalise des économies importantes 25 de matière puisqu'il est possible, en l'allongeant considérablement dans la plage indiquée ci-dessus, d'emballer beaucoup plus de produits avec la même longueur initiale de film. Cependant, si on pousse trop loin le pré-étirage en se rapprochant excessivement de la limite de 400 %, il risque de se 30 produire une rupture de film. En effet les charges à emballer sont souvent constituées par des ensembles de paquets unitaires de forme parallélépipédique ou cubique et il se produit, au cours du mouvement de rotation ou de translation de la charge à emballer une variation de la tension engendrée dans 35 le film de matière plastique. Cela a été mis en évidence sur la fig. 1, qui est une représentation graphique donnant la tension dans le film de matière plastique en fonction de l'angle  $\alpha$  de rotation de la charge. On a indiqué à la partie supérieure du graphique une courbe d'allure sinusoïdale, va-

7.

riant entre un maximum et un minimum et qui représente la tension dans le film de matière plastique au cours du passage du point S dans les différentes positions désignées par S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub> et S<sub>5</sub> sur la fig. 1. Si l'on ne tient pas compte de cette tension du film, on risque de se rapprocher excessivement de la limite d'allongement de 400 % pour laquelle le film se rompt. Or on ne tient absolument pas compte de la tension du film dans les machines connues équipées de dispositifs de pré-étirage et il en résulte que les utilisateurs prennent des mesures de précaution se traduisant par une limitation du degré de pré-étirage à une valeur bien inférieure à celle qui pourrait être adoptée dans les conditions optimales.

Le procédé et le dispositif conformes à l'invention ont pour objectif de remédier aux déficiences des réalisations connues en tenant compte simultanément du degré de pré-étirage du film de matière plastique et de la tension engendrée dans celui-ci à son arrivée sur la charge à emballer.

Ainsi, sous son aspect le plus général, le procédé selon l'invention pour la régulation du degré de pré-étirage d'un film de matière plastique étirable qui passe, lors de l'emballage d'une charge, sur un ou plusieurs moyens de pré-étirage avant de parvenir à la charge, ledit procédé consistant à capturer de façon continue la tension dans la partie de film comprise, en considérant le sens de déplacement du film, entre le dernier moyen de pré-étirage et la charge à emballer, et à faire varier, en correspondance à la tension captée, la vitesse d'au moins un desdits moyens de pré-étirage et/ou de la charge, afin que la somme de l'allongement produit par le pré-étirage et de l'allongement supplémentaire produit par la tension créée dans le film avant son arrivée sur la charge à emballer ne dépasse pas l'allongement de rupture.

Sous un aspect particulier, dans le cas où les moyens de pré-étirage sont constitués par des cylindres étireurs actionnés par des moteurs indépendants, le procédé consiste à capturer de façon continue la tension dans le film dans la zone située entre le dernier cylindre de pré-étirage et la charge à réagir sur la vitesse de ce dernier cylindre de pré-étirage en correspondance à la tension captée.

8.

Ainsi le procédé selon l'invention permet d'adapter de façon continue les conditions de marche de la machine aux paramètres régissant l'emballage d'une charge déterminée, notamment la forme de cette charge, sa fragilité dans les coins, 5 sa vitesse d'entraînement, la nature et la résistance du film de matière plastique, etc.

Il est en outre à noter que le procédé selon l'invention n'est absolument pas limité au domaine de l'emballage et qu'il est possible d'envisager son application dans tous 10 les cas où il est avantageux, pour des raisons d'amélioration des propriétés de résistance du film et de rentabilité, d'assurer son pré-étirage avant sa mise en œuvre.

Les figures 2 et 3 mettent en évidence la mise en pratique du procédé selon l'invention dans les deux types de 15 machines d'emballage qui ont été définis ci-dessus.

On va d'abord considérer le mode de réalisation de la fig. 2 qui correspond à la machine d'emballage à enveloppement progressif. Après le pré-étirage du film par les cylindres C1, C2, il est nécessaire de mesurer la tension de ce 20 film dans le brin compris entre le point S et le point de tangence au cylindre C2 de manière à pouvoir réagir sur les conditions de pré-étirage du film pour empêcher sa rupture tout en exploitant au maximum la plage d'étirage disponible.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur la fig. 25 2, le dispositif de régulation de degré de pré-étirage du film de matière plastique comprend un moyen de captage de tension de film comportant les éléments suivants :

a) un mécanisme de formation de boucle dans le film FP, qui est placé entre le dernier moyen d'étirage constitué par 30 le cylindre étireur C2 et la charge à emballer P; ce mécanisme est constitué, dans l'exemple représenté, par un rouleau de renvoi R3 qui est monté élastiquement sur un support, désigné par SP sur la fig. 2 et qui, suivant sa conception de montage, peut exécuter un mouvement rectiligne ou bien un mouvement 35 circulaire; la fig. 2 met en évidence un autre rouleau de renvoi R2 dont la fonction sera précisée dans la suite;

b) un capteur de tension de film CT, placé en regard du rouleau R3 de manière à capter le déplacement rectiligne ou circulaire dudit rouleau, qui est fonction de la tension en-

9.

gendarée dans le film de matière plastique FP au cours de l'enveloppement de la charge P.

Le dispositif de régulation comprend en outre une servo-commande SC qui est reliée au capteur de tension de matière à recevoir en permanence des signaux représentant la tension de film; en outre la servo-commande SC est reliée par des conducteurs L1, L2, L3 respectivement au moteur M1 d'actionnement du cylindre étireur C1, au moteur M2 d'actionnement du cylindre étireur C2 et au moteur M3 d'entraînement de la table tournante T sur laquelle est placée la charge P.

Elle comporte également des moyens pour analyser instantanément les conditions de tension réelles et de pré-étirage du film pour modifier en correspondance, comme indiqué par les liaisons L1, L2, L3, la vitesse d'un ou plusieurs des moteurs M1, M2, M3 afin que la somme de l'allongement provoqué par le pré-étirage et de l'allongement provoqué par la tension dans le brin final de film reste inférieure à la limite admissible.

Selon un mode avantageux de réalisation de l'invention, la servo-commande LC réagit, en fonction du signal fourni par le capteur de tension de film, sur le dernier cylindre de pré-étirage C2 avant la charge en vue de modifier ainsi le degré de pré-étirage du film. Dans ce cas, il est avantageux d'assurer la commande du dernier cylindre de pré-étirage C2 par un moteur hydraulique M2 et il est alors prévu dans la servo-commande SC une servo-valve qui permet d'assurer ainsi une commande très précise de ce moteur hydraulique M2.

Dans le cas du mode de réalisation représenté sur la fig. 3, qui correspond au mode d'enveloppement d'une charge "en rideau", l'application du procédé selon l'invention est analogue à ce qui a été représenté sur la fig. 2; ainsi on prévoit pour chacun des brins de film FP1 et FP2 un mécanisme de formation de boucle qui a été représenté sous une forme simplifiée, c'est-à-dire qu'il est simplement prévu un rouleau de renvoi R<sub>1</sub>, R'<sub>1</sub> ayant pour fonction de former la boucle de captage de tension entre le dernier cylindre de pré-étirage correspondant C2, C'2 et le point S1, S2 d'arrivée du brin de film correspondant SP1, SP2 sur la charge P. Le rouleau correspondant R3, R'3 est monté sur un support SP1, SP'1 pouvant exécuter un mouvement rectiligne ou circulaire; il est prévu

10.

en regard du rouleau de renvoi correspondant R3, R'3 un capteur CT<sub>1</sub>, CT<sub>2</sub>, qui a pour fonction de mesurer la tension dans le brin de film associé FP1, FP2 par analyse du déplacement rectiligne ou circulaire du rouleau correspondant R3, R'3.

5 Les signaux des deux capteurs CT<sub>1</sub>, CT<sub>2</sub> sont appliqués à une servo-commande SC qui les analyse et qui réagit en conséquence sur un ou plusieurs des moteurs M1, M2, M'1, M'2 d'entraînement des cylindres de pré-étirage C1, C2, C'1, C'2 et/ou sur le moteur M3 assurant la translation de la charge P.

10 En considérant à nouveau la fig. 2, il est à noter que le rouleau de renvoi R<sub>2</sub> placé immédiatement avant la charge P est prévu pour modifier l'angle d'arrivée du brin de film FP sur la charge afin d'adapter cet angle aux conditions d'emballage de la charge; en effet, lorsque la charge est 15 fragile, par exemple lorsqu'elle est formée de paquets en carton mince dont les coins peuvent s'écraser, il est recommandé de réduire cet angle au minimum alors que dans d'autres applications un tel paramètre peut avoir moins d'importance.

Comme indiqué ci-dessus, le procédé et le dispositif selon l'invention sont applicables au domaine particulier de l'emballage, notamment de charges formées de paquets unitaires et disposées sur des palettes, mais également d'une façon plus générale à tous les cas où il est nécessaire de contrôler le degré de pré-étirage d'un film de matière plastique en vue d'exploiter au maximum ces propriétés de résistance 25 et également d'obtenir une rentabilité maximale de production.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés, à partir desquels on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes 30 de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

11.

REVENDICATIONS

1. Procédé de régulation du degré de pré-étirage d'un film de matière plastique étirable qui passe sur un ou plusieurs moyens de pré-étirage avant de parvenir à un poste d'utilisation, procédé caractérisé en ce qu'il consiste à capter de façon continue la tension dans la partie de film comprise, en considérant le sens de déplacement du film, entre le dernier moyen de pré-étirage et le poste d'utilisation, et à faire varier, en correspondance à la tension captée, la vitesse d'au moins un desdits moyens de pré-étirage et/ou d'utilisation du film, afin que la somme de l'allongement produit par le pré-étirage et de l'allongement supplémentaire produit par la tension créée dans le film avant son arrivée au poste d'utilisation ne dépasse pas l'allongement de rupture.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les moyens de pré-étirage sont constitués par plusieurs cylindres de pré-étirage dont le dernier est entraîné par un moteur indépendant, caractérisé en ce qu'il consiste à capter de façon continue la tension dans le film dans la zone située entre le dernier cylindre de pré-étirage et le poste d'utilisation sur la vitesse de ce dernier cylindre de pré-étirage en correspondance à la tension captée.

3. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 et 2, notamment pour machine d'emballage de charges, comportant des moyens de pré-étirage, en particulier au moins deux cylindres étireurs successifs ( $C_1$ ,  $C_2$ ) dont au moins un tourne à une vitesse réglable, la vitesse périphérique du cylindre aval ( $C_2$ ) étant supérieure ou égale à la vitesse périphérique du cylindre amont ( $C_1$ ), et des moyens pour régler la vitesse d'application du film sur la charge de façon que cette vitesse soit égale ou inférieure à la vitesse périphérique du cylindre aval, dispositif caractérisé en ce qu'il comprend :

- 35 - un moyen ( $R_3$ , CT) de captage continu de la tension du film (FP) dans sa partie comprise, en considérant le sens de déplacement du film (FP), entre le dernier cylindre étireur ( $C_2$ ) et le point d'arrivée sur la charge (P),
- une servo-commande (SC) recevant en permanence le signal de

sortie du moyen (CT) de captage de tension de film et assurant sa comparaison avec une valeur de consigne de façon à faire varier en correspondance la vitesse d'au moins un des cylindres étireurs ( $C_1, C_2$ ) et/ou de la charge (P), afin que la somme de l'allongement produit par le pré-étirage et de l'allongement supplémentaire produit par la tension créée dans le film avant son arrivée sur la charge à emballer ne dépasse pas l'allongement de rupture.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen de captage de tension comprend un dispositif avec au moins un rouleau de renvoi ( $R_3$ ) servant à former une boucle dans le film et un capteur (CT) de tension de film placé en regard du rouleau de renvoi ( $R_3$ ) de manière à analyser son déplacement se produisant en fonction de la tension du film.

5. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit rouleau de renvoi ( $R_3$ ) du dispositif de formation de boucle est monté sur un support (SP) de façon à se déplacer par translation.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que ledit rouleau de renvoi ( $R_3$ ) du dispositif de formation de boucle est monté sur un support (SP) de façon à se déplacer par rotation.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que dans le cas où l'on fait intervenir le dernier cylindre ( $C_2$ ) de pré-étirage pour la régulation du degré de pré-étirage, ce cylindre est actionné par un moteur hydraulique ( $M_2$ ) qui est sollicité de façon continue par une servo-valve incorporée à la servo-commande (SC) et réagissant aux signaux fournis par le capteur (CT) de tension de film.

8. Application du procédé selon l'une des revendications 1 et 2 et du dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 7 à l'emballage de charges, notamment des charges palettisées.

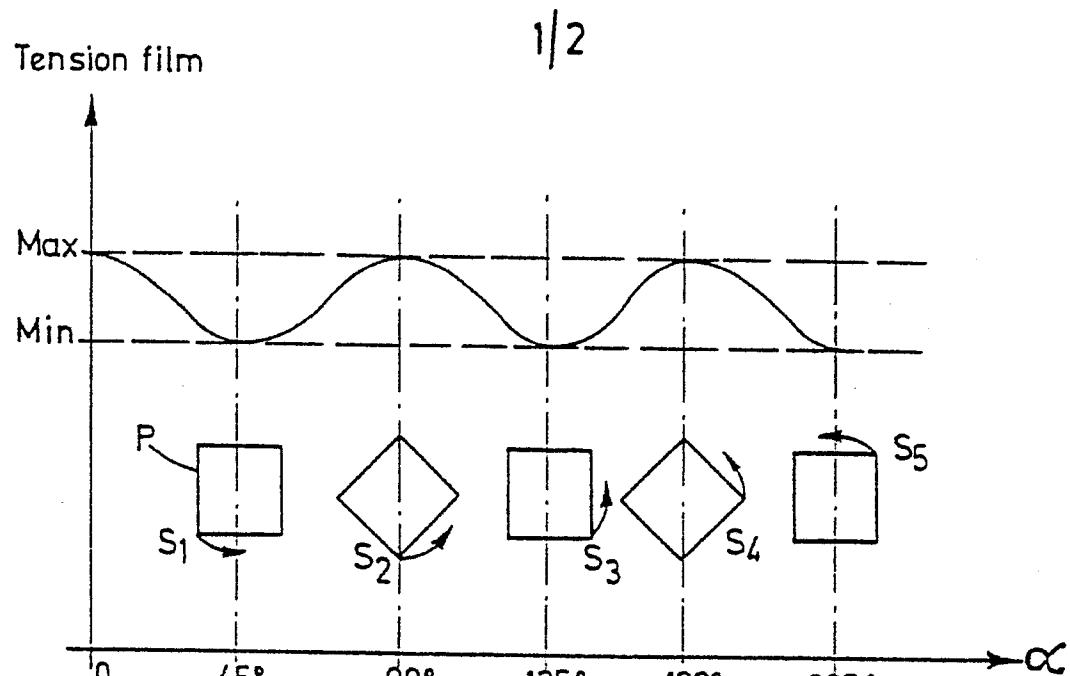


FIG.1

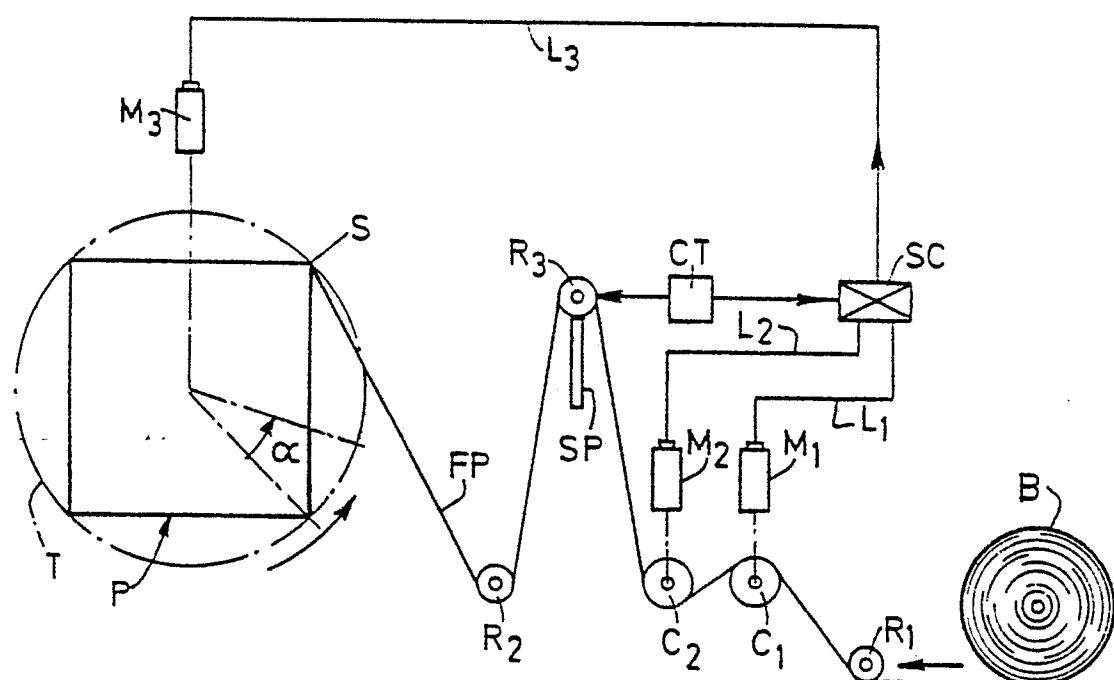


FIG.2

2/2

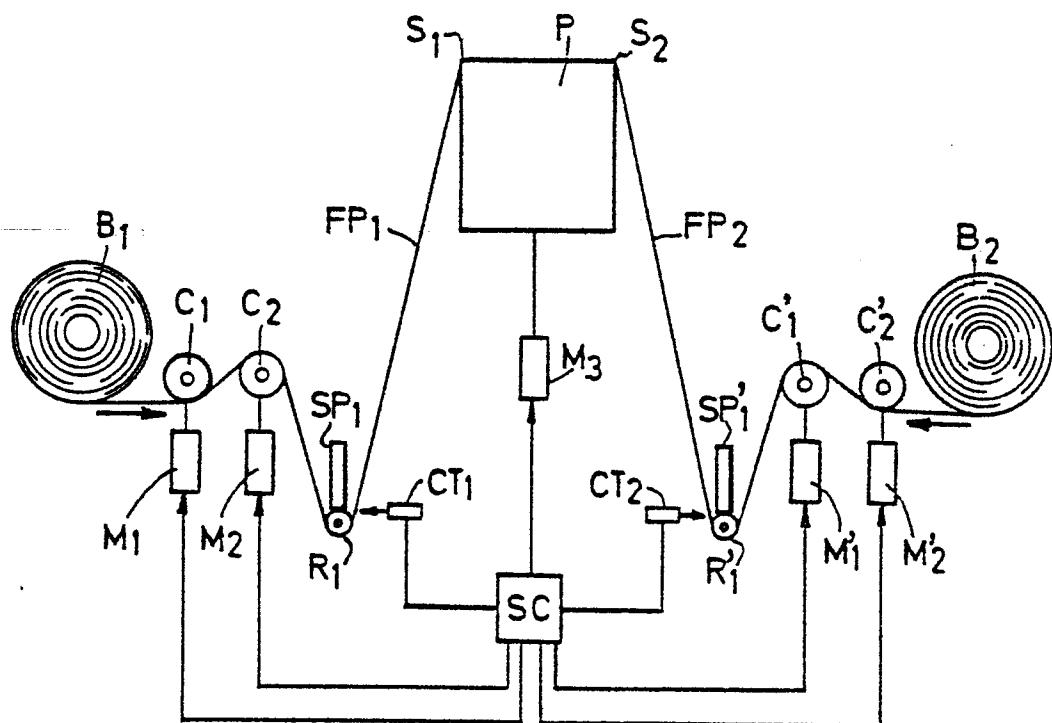


FIG.3