



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

① CH 663 632 A5

⑤ Int. Cl. 4: D 06 N 7/04  
B 29 D 7/01  
A 61 F 13/18  
A 41 B 13/02

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑲ Numéro de la demande: 4537/84

⑶ Titulaire(s):  
Clipay Corporation, Cincinnati/OH (US)

⑳ Date de dépôt: 21.09.1984

⑳ Priorité(s): 18.06.1984 US 621558

⑷ Inventeur(s):  
Cancio, Leopoldo V., Cincinnati/OH (US)  
Wu, Pai-Chuan, Cincinnati/OH (US)

㉑ Brevet délivré le: 31.12.1987

㉒ Fascicule du brevet  
publié le: 31.12.1987

⑸ Mandataire:  
Kirker & Cie SA, Genève

⑸ Film thermoplastique à gaufrage aléatoire.

⑹ Il s'agit d'un film thermoplastique présentant un fini mat à gaufrage aléatoire.

Les deux faces du film présentent des valeurs relativement égales d'adhérence de bande et de brillant rendant le film particulièrement adapté à la fabrication de couches ou de tampons. De plus, l'enroulement des bords du film est très faible.

Domaine d'application : fabrication de couches, de serviettes hygiéniques, etc.

## REVENDECATIONS

1. Film thermoplastique gaufré, caractérisé en ce qu'il comporte un motif mat à gaufrage aléatoire qui est invisible à l'œil nu et qui confère une surface visiblement mate aux deux faces du film, ce dernier ayant une épaisseur entre 0,013 et 0,038 mm et une profondeur de gaufrage entre 0,01 et 0,05 mm suivant l'épaisseur du film, le motif aléatoire comprenant une série de protubérances asymétriques (5) et de creux asymétriques (6) formant un réseau global aléatoire sur une face du film, ce motif aléatoire s'étendant au-dessus de creux asymétriques (7) et de protubérances asymétriques (8) qui correspondent, sur la face opposée du film, aux protubérances et aux creux asymétriques de la première face citée.

2. Film selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matière thermoplastique est choisie dans le groupe comprenant le polyéthylène, le polypropylène, le polyester, le polystyrène et des copolymères de ces matières.

3. Film selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente un ensemble de valeurs relativement égales d'adhérence de bande sur les deux faces du film et de faible brillant sur les deux faces du film convenant particulièrement à des applications à des couches.

4. Film selon la revendication 3, caractérisé en ce que son épaisseur est de 0,025 à 0,030 mm et la profondeur de gaufrage est de 0,02 à 0,038 mm.

5. Film selon la revendication 4, caractérisé en ce que la matière thermoplastique est un polyéthylène de densité basse à moyenne.

6. Film selon la revendication 1, caractérisé en ce que les protubérances et les creux ont une dimension moyenne comprise entre 0,075 et 0,5 mm en largeur ou longueur.

7. Film selon la revendication 1 en polyéthylène pour couches ou tampons, destiné à des applications en tant que produits à jeter après usage, destiné à absorber et arrêter des fluides hygiéniques et chirurgicaux, le film étant caractérisé par une épaisseur entre 0,025 et 0,030 mm et une profondeur de gaufrage entre 0,02 et 0,038 mm suivant l'épaisseur du film, le réseau aléatoire global comportant des aires des protubérances et des creux sensiblement égales sur les deux faces du film, lesdites protubérances et lesdits creux ayant une distribution dimensionnelle moyenne entre 0,075 et 0,5 mm en largeur ou en longueur, ledit film présentant, à la fois, des valeurs d'adhérence de bande relativement égales sur ses deux faces et un faible brillant sur ses deux faces, de sorte qu'il est particulièrement adapté à des applications à des couches ou à des tampons.

Depuis plusieurs décennies, l'utilisation du film en matière plastique s'est de plus en plus répandue dans la fabrication de nombreux articles utiles, très souvent en remplacement d'étoffes tissées. Dès le commencement du développement du film plastique en tant que produit de substitution pour les étoffes tissées, des motifs ont été réalisés par l'impression de l'image d'une étoffe tissée dans un film pendant la fabrication de ce dernier. Des toiles métalliques, ainsi que d'autres moyens mécaniques, ont été plus tard utilisées pour la production de films plastiques présentant divers dessins. Avec le développement technologique, des rouleaux métalliques à motifs gravés ont été utilisés pour la production de films plastiques gaufrés simulant divers dessins. Au cours de cette période de temps, le spécialiste produisant des articles utiles à partir d'un film plastique, généralement des couches, des couvertures, des vêtements hydrofuges et autres articles à jeter après usage, travaillait en plaçant le film sur une machine et observait et étudiait ses caractéristiques. Des perfectionnements ou des réglages apportés aux équipements ainsi qu'à la matière ont eu lieu afin que l'on obtienne des articles utiles, à partir de ces films plastiques gaufrés, sur des machines de production à grande vitesse.

Le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3 484 835 concerne un film plastique gaufré à l'aide d'un motif simulant le dessin d'un taffetas tissé et le fil présentait des caractéristiques particulièrement souhaitables de résistance à l'enroulement des bords pendant qu'il était traité en machine pour former des articles utiles. Le film plastique gaufré décrit dans le brevet précité constituait un perfectionnement notable par rapport au dessin de taffetas qui existait précédemment dans l'art antérieur. Le film plastique gaufré présentant une résistance à l'enroulement des bords était caractérisé par une série de protubérances et de zones analogues à des rainures, espacées d'environ 0,25 mm, les protubérances s'élevant à une hauteur comprise entre environ 0,075 et 0,010 mm, et, sur la face opposée, une série de zones en creux et de nervures était formée.

Le dessin de taffetas simulé décrit dans le brevet précité ne constitue qu'un exemple de nombreux dessins différents créés et utilisés par les fabricants de films pour tenter de simuler des étoffes tissées ou de donner d'autres aspects visuels variés et d'autres propriétés physiques, avantageux pour le fabricant ou pour le consommateur. Un autre de ces nombreux dessins est appelé, dans la technique, fini mat. Un fini mat a été jusqu'à présent caractérisé comme étant un fini relativement dépoli d'un film plastique, sans motif perceptible à l'œil. Des finis mats ont été produits sur des films au moyen de rouleaux de gaufrage traités au jet de sable. Avec les progrès technologiques comprenant de nouvelles formulations des compositions polymères du type polyoléfine, en particulier les polyéthylènes, polypropylènes et polybutadiènes, le problème de la manipulation de divers films s'est compliqué. Bien que l'homme de l'art ait à sa disposition une somme considérable de connaissances, les comportements des polymères, ou leurs propriétés sous diverses conditions physiques, telles les contraintes des machines et d'autres conditions, ne sont pas aisément compris. On pourrait affirmer que la technologie du film de matière plastique est en fait plus un art qu'une science et l'expérience a prouvé que les problèmes se posant dans ce domaine de la technique ne sont pas aisément compris ou résolus en raison des facteurs inconnus entrant dans la manipulation de telles compositions polymères, sous les contraintes de la machine, soit dans la préparation, soit dans la fabrication de ces polymères pour former des articles utiles.

En ce qui concerne les films mats, un certain nombre de problèmes existaient, en particulier la difficulté de limiter le brillant et d'obtenir des caractéristiques satisfaisantes de bobinages lorsque le film mat est traité et enroulé à des vitesses élevées sur des machines. Ces problèmes sont en outre compliqués par le fait qu'il est souhaitable d'obtenir d'autres caractéristiques équilibrées dans un film mat telles que de bonnes valeurs d'adhérence de bande, un touché doux ou analogue à celui d'un tissu, un faible coefficient de frottement, entre autres avantages. Le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 4 376 147 concerne un film de polyoléfine thermoplastique gaufré simulant un fini mat ayant d'excellentes caractéristiques de bobinage, sans enroulement des bords, un brillant extrêmement faible, identique sur les deux faces, et de bonnes valeurs d'adhérence de bande, entre autres avantages non atteints jusqu'à présent avec les films mats antérieurs. Contrairement aux films mats obtenus par rouleaux traités au jet de sable de l'art antérieur, le film du brevet N° 4 376 147 précité présente un motif gaufré comprenant des lignes en relief ou des zones analogues à des rainures, qui sont parallèles aux bords longitudinaux libres du film. Les lignes en relief ou en saillie forment un motif sensiblement rectangulaire, à lignes parallèles et transversales dont le nombre est compris entre 60 et environ 120 lignes par cm. Lorsque l'on utilise un tel motif gaufré, la surface du film apparaît à l'œil nu comme étant très mate. Jusqu'à ce stade de la technique, le film mat décrit dans le brevet précité présentait un équilibre de caractéristiques physiques de surfaces jusqu'à présent non atteint avec les films mats connus. Comme dans tout domaine en développement, notamment la production de films plastiques, il existe un besoin constant en améliorations supplémentaires entraînant des économies et conférant des propriétés avantageuses aux films résultants. D'autres perfectionnements sont donc souhaités.

L'invention peut s'appliquer à un film de polyoléfine thermoplastique à gaufrage aléatoire simulant un fini mat ou dépoli, présentant d'excellentes caractéristiques d'enroulement ou de bobinage et une excellente aptitude au traitement, sans enroulement des bords. De plus, entre autres particularités importantes, non atteintes jusqu'à présent par les films mats pour couches de l'art antérieur, le film à gaufrage aléatoire selon l'invention peut présenter une adhérence de bande relativement égale sur ses deux faces. Cela constitue une caractéristique nouvelle et importante des films pour couches, permettant aux couches d'être utilisées plus efficacement et plus commodément, sans déchirement du film. Les films mats thermoplastiques selon l'invention sont relativement fins, leur épaisseur étant 0,013 à 0,038 mm. Le film, qui s'est avéré présenter la surface dépolie ou le fini mat souhaité, présente une profondeur de gaufrage de 0,01 à 0,05 mm suivant son épaisseur. La configuration aléatoire comprend un agencement asymétrique de protubérances en saillie et de zones en creux disposées asymétriquement sur une première face du film et, de manière correspondante, de zones en creux et de protubérances en saillie s'étendant de façon asymétrique sur la face opposée du film. Les protubérances et creux asymétriques sont d'une hauteur et d'une aire telles, sur les surfaces des deux faces du film, qu'un observateur ne peut détecter à l'œil nu aucun motif du film, quand bien même il s'agit d'un motif aléatoire gaufré. En d'autres termes, le motif gaufré se présente sous la forme d'une surface à aspect mat identique sur les deux faces du film. Il subsiste un très léger scintillement dans la surface du film. Ces propriétés sont obtenues de façon critique avec les avantages de l'invention par un gaufrage aléatoire d'un film plastique de 0,013 à 0,038 mm d'épaisseur, à une profondeur de gaufrage de 0,01 à 0,05 mm. Dans la forme actuellement préférée, les protubérances et creux asymétriques couvrent de façon sensiblement égale l'aire de la surface et ont une dimension moyenne minimale, en largeur ou en longueur, comprise entre plusieurs centièmes de millimètre et peut-être 0,5 mm. On obtient en moyenne des zones de protubérances ou de creux de 0,25 à 0,38 mm, mais il convient de noter que ces valeurs sont très aléatoires et que ces zones sont reliées entre elles. Cette association de dessins et de profondeurs de gaufrage n'a pas été atteinte dans les films plastiques et on a obtenu, de façon tout à fait surprenante, un équilibre unique de propriétés physiques.

En plus des avantages mentionnés ci-dessus, d'autres caractéristiques particulières du film mat à gaufrage aléatoire de l'invention comprennent un aspect visuel totalement différent de celui des films des couches classiques. Bien que le film apparaisse à l'œil nu comme présentant une surface relativement mate, sans motif gaufré perceptible visuellement, comme mentionné, il tend à présenter un aspect légèrement scintillant et plaisant. En outre, le film offre un toucher plus doux ou un toucher analogue à celui d'un tissu. Entre autres propriétés, on obtient des différences notables de coefficient de frottement d'une face à l'autre. Ces différences offrent des avantages de traitement et permettent une manipulation différente du film si cela est souhaité.

Le film mat est produit à partir de matières plastiques convenables, avantageusement du type thermoplastique et en particulier du polyéthylène, du polypropylène, du polybutadiène, du polystyrène, du polyester, des copolymères de polyoléfines tels que des copolymères d'éthylène et d'acétate de vinyle, ou des polymères de polyoléfines modifiés tels que du polyéthylène ou du polypropylène modifié à l'aide de charges, de stabilisants, d'additifs et autres agents classiques. Comme mentionné précédemment, l'épaisseur des films est de 0,013 à 0,038 mm. Il est cependant très important qu'une profondeur de gaufrage de 0,01 à 0,05 mm soit obtenue dans le film, selon son épaisseur, afin que l'on obtienne les propriétés équilibrées qui n'ont pas été obtenues jusqu'à présent dans les films de l'art antérieur. Un film de polyoléfine avantageux est constitué de polyéthylène de masse volumique faible à moyenne. Ces films plastiques peuvent être gaufrés au dessin de l'invention par la mise en œuvre de l'une quelconque d'un certain nombre de techniques bien connues. Un procédé préféré consiste à introduire une matière thermoplasti-

que, à l'état plastique, entre, habituellement, un rouleau de gaufrage en acier et un rouleau élastique ou un rouleau de caoutchouc lisse, ces rouleaux formant une zone de serrage pour le gaufrage du film. Ces techniques sont considérées comme classiques et indiquées ici à titre de référence.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels:

— les figures 1A à 1F représentent un groupe de vues photographiques agrandies du film mat à gaufrage aléatoire selon l'invention, vu du dessus (côté du rouleau de gaufrage en métal) et du dessous (côté du rouleau en caoutchouc);

— les figures 2A à 2F représentent un groupe de vues photographiques agrandies du film mat à gaufrage symétrique produit conformément au brevet N° 4 376 157 précité, et

— les figures 3A à 3F sont des groupes de vues photographiques agrandies d'un film mat classique obtenu avec un rouleau de gaufrage traité au jet de sable.

Les photographies du côté gauche des figures 1A à 1F représentent, vue de dessus, la face d'un film de polyéthylène tournée vers le rouleau métallique, les photographies étant à des grossissements croissants de 35, 140 et 350. Les figures 1D à 1F montrent la face inférieure ou face tournée vers le rouleau en caoutchouc du film, les photographies étant à des agrandissements croissants, de même valeur que les photographies correspondantes de la face tournée vers le rouleau métallique. La vue de dessus du film plastique montre des bosses ou protubérances asymétriques 5 séparées par des zones en creux asymétriques 6. Cette configuration gaufrée aléatoire donne l'aspect visuel d'une surface mate quand bien même cette configuration est une configuration gaufrée qui, sous agrandissement, présente des creux situés entre des protubérances. La face inférieure ou face du film plastique tournée vers le rouleau de caoutchouc, représentée par les photographies agrandies des figures 1D à 1F, présente des creux 7 et des protubérances 8 situés au-dessous des protubérances et des zones en creux de la face supérieure du film, ces creux 7 et protubérances 8 étant situés sur la face opposée du film finement gaufré. Les représentations photographiques de la face inférieure ou face tournée vers le rouleau et le caoutchouc du film ne correspondent pas exactement aux représentations photographiques des figures 1A à 1C. Néanmoins, il convient de noter que le motif ou la configuration aléatoire de la face supérieure, en protubérances et creux asymétriques, correspond à des creux et protubérances de la face inférieure du film. La configuration aléatoire est obtenue en fait par un rouleau de gravure présentant une distribution irrégulière de creux et de zones en saillie. Le rouleau de gaufrage est en fait formé par un outil de gravure qui est l'image inversée du rouleau de gaufrage. L'outil du graveur est réalisé à l'aide d'un poinçon effilé et d'un marteau. Le poinçon effilé est utilisé pour former un à un les creux dans la surface de l'outil de gravure par poinçonnage à la main de ces creux, suivant une distribution irrégulière, sur la surface de l'outil. Puis, selon le processus de gravure, l'outil mère permet de réaliser le rouleau de gaufrage. Ces détails n'entrent pas dans le cadre de l'invention. Par contre, en référence au dessin, on peut observer que la face du rouleau métallique de gaufrage forme son image réfléchie dans le film plastique. Les trous du poinçon manuel dans le rouleau correspondent aux creux irréguliers qui sont réfléchis dans la face du rouleau métallique du film plastique. Les dimensions irrégulières des protubérances 5 et des zones en creux 6 sont montrées. Cette configuration mate gaufrée aléatoire peut donc être produite à l'aide d'un outil, connu du graveur sous le nom de rouleau de gravure, qui a été réalisé au moyen d'un outil à dépolir par poinçonnage et gravure manuels. Ces détails de fabrication du rouleau de gravure d'un outil à dépolir sont bien connus. Cependant, les motifs ou configurations asymétriques des protubérances 5, 7 et des zones en creux 6, 8 formant les surfaces mates ont une profondeur, dont l'importance est critique, de 0,01 à 0,05 mm dans un film mince (entre 0,013 à 0,038 mm d'épaisseur) pour donner les avantages de l'invention. Par exemple, un film à gaufrage aléatoire selon l'invention présente avantageusement une profondeur de gaufrage d'envi-

ron 0,025 mm dans un film de 0,025 mm d'épaisseur. Le rouleau de gravure doit être gravé à une profondeur de 0,038 à 0,064 mm pour que l'on obtienne le film gaufré. Les bossages et creux asymétriques du film des figures 1A à 1F ont une dimension moyenne comprise entre 0,075 et 0,5 mm en largeur ou en longueur. Normalement, la profondeur de gaufrage est légèrement inférieure à la profondeur de gravure du rouleau métallique gravé.

La «profondeur de gaufrage» est déterminée par a) mesure de l'épaisseur globale moyenne de la section du film de la face supérieure des protubérances aux nervures (ou protubérances) inférieures opposées de la face inférieure, b) mesure ou détermination de l'épaisseur moyenne du film et soustraction de a) de b). Cette mesure peut être effectuée suivant un certain nombre de manières. Par exemple, un palmer ou micromètre normal de 25,4 mm peut être utilisé d'une manière connue de l'homme de l'art pour mesurer la profondeur de gaufrage en mesurant a) et b). Aux fins de l'invention, l'épaisseur du film peut être calculée sur la base de la densité du film. La profondeur de gaufrage est la différence entre l'épaisseur de gaufrage du film, telle que mesurée à l'aide d'un micromètre, et l'épaisseur du film calculée sur la base de la densité de ce film. L'épaisseur de gaufrage du film est mesurée à l'aide d'un micromètre à faible charge du type TMI modèle 549M, à l'aide d'une enclume de 5 cm de diamètre.

Le motif gaufré aléatoire, tel que représenté à échelle agrandie sur la photographie des figures 1A à 1F, représente un certain nombre d'avantages comme indiqué précédemment. Le motif permet d'obtenir un excellent profilage de la bobine et d'enrouler le film plus aisément. L'enroulement des bords du film à gaufrage aléatoire est très faible, ce qui est très avantageux lors d'opérations de transformation pour la fabrication de couches. En outre, et de façon tout à fait imprévue, on obtient des valeurs d'adhérence de bandes équilibrées sur les deux faces du film. Parmi ses autres caractéristiques particulières, le film présente, sur ses deux faces, un très bon ou faible brillant, ce qui est un avantage très appréciable d'un point de vue pratique car les deux faces peuvent être utilisées indifféremment lors d'opérations de transformation. En outre, les valeurs d'adhérence de ruban relativement égales sur les deux faces permettent de transformer le film, par une face ou par l'autre, en couches. En comparaison avec d'autres films, le film selon l'invention présente un toucher plus doux. Dans le même temps, il présente des différences notables de coefficient de frottement entre ses deux faces, ce qui peut faciliter le traitement dans des cas particuliers.

La configuration mate à gaufrage aléatoire est obtenue, par exemple, par gaufrage d'un film plastique à l'aide d'un système de rouleaux de gaufrage. L'un des rouleaux est un rouleau d'acier dont la surface est gravée de façon à présenter un motif de saillies, ce rouleau étant communément appelé rouleau de gaufrage mâle. Par ailleurs, un motif femelle peut être gravé dans les rouleaux par formation d'une série de creux. Un motif femelle est formé, par exemple, par gravure des creux ou «piqûres» dans le rouleau d'acier à une profondeur de 0,025 à 0,075 mm, suivant l'épaisseur du film à gaufrer. Comme indiqué précédemment, le motif gravé de l'outil d'acier correspond sensiblement à la face métal du film gaufré, étant entendu qu'une correspondance exacte n'est habituellement pas obtenue. En référence aux photographies des figures 1A à 1F, le spécialiste notera que les protubérances et zones analogues à des rainures sont formées dans les surfaces du film de manière qu'il existe des transitions douces entre les protubérances et les creux asymétriques 5 et 6 de la face supérieure du film. Il en est de même des creux et des protubérances 7 et 8 de la face inférieure. Pour obtenir le fini mat et les propriétés physiques de l'invention, la profondeur des protubérances, indiquée ci-dessus, doit être comprise impérativement entre 0,01 et 0,05 mm avec un film d'une épaisseur de 0,013 à 0,038 mm. La profondeur de gaufrage est obtenue par un système de gaufrage comprenant un rouleau de caoutchouc dans lequel le motif du rouleau d'acier s'imprime pendant la formation du film par la technique habituelle d'extrusion en filière plate. La vitesse des rouleaux de caoutchouc et d'acier est maintenue afin de permettre un gau-

frage continu du film pour son bobinage ultérieur sur un rouleau de bobinage.

Dans la forme préférée de réalisation de l'invention, du polyéthylène de densité basse à moyenne, par exemple, est produit sous la forme d'un film mat par extrusion en filière plate. Par exemple, le polyéthylène de densité basse à moyenne est chauffé à une température de 150 à 260°C puis introduit sous la forme d'une bande dans la zone de serrage du système de rouleaux d'acier et de caoutchouc mentionné ci-dessus. La matière plastique, à la suite de son introduction dans la zone de serrage des rouleaux, est mise sous la forme d'un film et, simultanément, texturée au motif à gaufrage aléatoire du rouleau de gaufrage en acier. Sous une pression convenable de gaufrage, par exemple de 13,5 à 21,5 kg/cm linéaires, on peut produire une mince pellicule ayant le motif gaufré. Pour obtenir l'épaisseur avantageuse du film, comprise entre 0,013 et 0,038 mm, en même temps que la profondeur de gaufrage nécessaire de 0,01 à 0,05 mm, on établit les conditions d'une manière bien connue de l'homme de l'art dans le domaine de la production des films gaufrés et conformément à l'invention. Les facteurs à considérer peuvent varier suivant la matière plastique utilisée et les caractéristiques que l'on souhaite conférer au film résultant. Ainsi les conditions de traitement sur lesquelles on agit pour produire un film gaufré comprennent évidemment la température, la pression exercée dans la zone de serrage du système de rouleaux de gaufrage, la profondeur du motif gravé dans le rouleau d'acier et la dureté du rouleau de caoutchouc.

A titre de comparaison avec le motif à gaufrage aléatoire de l'invention, les figures 2A à 2F et 3A à 3F illustrent le film mat classique (figures 3A à 3F) obtenu par jet de sable et le film mat à motif symétrique obtenu conformément au brevet N° 4376 147 précité (figures 2A à 2F). En comparaison avec le motif symétrique gaufré décrit dans le brevet précité, qui donne un fini mat, le motif selon l'invention est aléatoire et asymétrique. En comparaison encore avec le film produit par le rouleau sablé conformément aux techniques antérieures, le film à gaufrage aléatoire de l'invention présente une profondeur de gaufrage très supérieure, qui est comprise entre 0,01 et 0,05 mm. Ces profondeurs de gaufrage ne peuvent être obtenues dans des films produits par des rouleaux traités au jet de sable. Les profondeurs maximales ayant peut-être été obtenues avec des rouleaux traités au jet de sable sont d'environ 0,05 mm. Par conséquent, quand bien même un motif aléatoire a été produit par un rouleau à jet de sable, aucun film à gaufrage aléatoire n'a été obtenu en particulier à la profondeur du film de l'invention. En outre, il est apparu que même avec la configuration mate ayant un motif aléatoire analogue à celui de l'invention, mais gravé à une profondeur d'environ 0,015 mm dans un film de 0,025 mm, on n'obtient pas les avantages de l'invention. Une relation critique entre la profondeur de gaufrage et l'épaisseur du film doit exister pour que l'on obtienne les caractéristiques de bobinage, de profil de rouleau, de brillant et de valeur d'adhérence de bande faisant partie des avantages de l'invention. Une comparaison du film mat à gaufrage aléatoire selon l'invention, du film décrit dans le brevet précité et du film classique produit par le rouleau traité au jet de sable est décrite en référence au tableau suivant.

En ce qui concerne chacune des éprouvettes de film, les valeurs d'adhérence de bande (TAV), de coefficient de frottement (COF) et de brillant sont déterminées conformément aux techniques suivantes.

#### *Valeur d'adhérence de bande (TAV)*

La TAV est une mesure de la force nécessaire pour détacher par pelage une bande de fixation normalisée de 2,54 cm de largeur de l'éprouvette de chacun des trois films mentionnés, illustrés sur les figures 1 à 3, cette force étant mesurée par l'accrochage d'une masse statique à la bande de fixation normalisée, qui est elle-même fixée à une éprouvette du film pour couche soumise à l'essai. La masse est augmentée de valeurs régulières jusqu'à ce que la bande se détache de l'éprouvette du film. La TAV, exprimée en newtons, est calculée d'après un temps et une masse enregistrés et elle est donnée dans le tableau.

### Coefficient de frottement (COF)

Le COF est la mesure de la force nécessaire pour déplacer une masselotte de 200 g, de 16,125 cm<sup>2</sup>, sur une surface plane. La masselotte et la surface plane sont recouvertes de la matière testée de chacun des films examinés de manière que la force mesurée soit réellement la force de frottement entre deux couches du film en cours d'examen, conformément à la formule

$$\text{COF} = \frac{\text{masse (200 grammes)}}{\text{force de frottement}}$$

et les valeurs obtenues pour chacun des films pour couches sont enregistrées dans le tableau.

### Brillant

Les valeurs de brillant pour chacun des films sont enregistrées dans le tableau en tant que mesure de l'aspect brillant de la surface du film obtenue par empilage de couches de chacune des éprouvettes et mise en place de la pile au-dessous d'une source de lumière à incandescence produisant un faisceau incident dont l'axe forme un angle de 45° avec la perpendiculaire à la surface du film. Les valeurs de brillant pour chacun des films pour couches sont obtenues par lecture de la valeur affichée par un luminancemètre.

### Tableau

Films pour couches extrudés à gaufrage aléatoire selon l'invention (fig. 1A-1F) en comparaison avec le film du brevet N° 4 376 147 précité (fig. 2A-2F) et avec le film mat classique (fig. 3A-3F)

		Fig. 1A-1F	Fig. 2A-2F	Fig. 3A-3F
Face	TAV (N)	3,60	3,30	5,30
Rouleau en caoutchouc	COF	0,6-0,8	0,6	0,7
	Brillant (45°)	7	5-6	14-22
Face	TAV (N)	2,50	1,00	3,65
Rouleau en métal	COF	1,5-2	1,0	1,2
	Brillant (45°)	7	5-6	8-10

En référence au tableau, les propriétés avantageuses du film à gaufrage aléatoire selon l'invention apparaissent. Les propriétés du film sont données dans leur application à des feuilles arrière de couches, par exemple. En conclusion générale, on peut considérer que le film à gaufrage aléatoire (figures 1A à 1F) de l'invention est le seul film présentant une surface mate ou dépolie ayant des propriétés relativement égales d'adhérence de bande et de brillant acceptables sur les deux faces du film, pour des applications en tant que feuilles de doublure de couche. Plus particulièrement, en comparaison avec le film gaufré du brevet N° 4 376 147 précité (figures 2A à 2F), en ce qui concerne la valeur d'adhérence de bande, on peut observer que seule la face rouleau en caoutchouc du film présentant une TAV de 3,30 est acceptable, alors que la valeur TAV de 1,00 de la face rouleau métallique du film est inacceptable. Par contre, le film à gaufrage aléatoire selon l'invention présente une TAV de la face rouleau caoutchouc de 3,60 et une TAV de 2,50 sur la face rouleau métallique et, par des applications pratiques, ces valeurs d'adhérence de bande sont sensiblement égales et acceptables pour les deux faces du film. En comparaison avec le film mat classique (figures 3A à 3F) produit par le rouleau traité au jet de sable, on peut parvenir à la même conclusion en ce qui concerne la valeur d'adhérence des bandes, à savoir que le film mat classique présente une TAV trop élevée de la face rouleau en caoutchouc de 5,30, quand bien même la TAV de 3,65 de la face rouleau métallique est acceptable. Pour des applications pratiques, l'importance de la valeur d'adhérence de bande peut être comprise en référence à son application dans la réalité. Par exemple, TAV est une mesure de l'aptitude de la feuille de doublure des couches à être fixée à elle-même par une bande, et de la couche à être fixée à l'enfant par la mère. Une valeur TAV de 5,30 est trop élevée, car si l'on essaie de retirer le film à la suite d'un mauvais positionnement ou d'un mauvais ajustage de la couche sur l'enfant, la mère ne peut y parve-

nir sans déchirer le film et détruire la couche. Par ailleurs, pour une valeur d'adhérence de bande d'environ 3,00, à savoir une valeur comprise entre 2,50 et 3,60 comme obtenue avec la configuration du gaufrage aléatoire selon l'invention, la bande peut être appliquée sur le film et peut être aisément déplacée sans déchirer le film. Par ailleurs, pour une TAV de 1,00, comme c'est le cas du film du brevet précité, la fixation de la feuille de doublure de la couche elle-même n'est pas satisfaisante. Par conséquent, en ce qui concerne la valeur TAV, seul le film selon l'invention présente des propriétés relativement égales de valeur d'adhérence de bande sur ses deux faces, ce qui le rend particulièrement adaptable à une utilisation au doublage de couches. De plus, le film à gaufrage aléatoire selon l'invention est le seul film qui présente un fini mat correspondant à un brillant sensiblement égal sur les deux faces, en association avec les propriétés souhaitables de TAV. Par exemple, le film mat classique obtenu par jet de sable des figures 3A à 3F présente un brillant insatisfaisant de 14-22 sur la face rouleau de caoutchouc et un brillant relativement peu satisfaisant sur la face rouleau métallique. Le brillant est une mesure de l'aptitude à l'acceptation par le client et d'un toucher doux ou analogue à celui d'un tissu. Par contre, le film à gaufrage aléatoire de l'invention présente un brillant sensiblement égal et est très bien accepté par le client. De plus, le film selon l'invention est tout à fait particulier par le fait qu'il présente un aspect totalement différent en raison de sa structure. Par exemple, le film à gaufrage aléatoire selon l'invention tend à produire un effet de scintillement doux et léger, quand bien même ses deux faces sont sensiblement mates ou dépolies. Il tend à donner également une sensation plus douce. En ce qui concerne les valeurs de coefficient de frottement (COF), il convient de noter que les valeurs COF plus élevées sont avantageuses pour l'utilisation du film à gaufrage aléatoire lors d'opérations d'emballage. Par exemple, en ce qui concerne la valeur COF comprise entre 1,5 et 2 du film à gaufrage aléatoire, en compa-

raison des autres valeurs de 1-1,2 des films connus, les valeurs COF du film selon l'invention sont considérablement plus élevées. Cela est particulièrement avantageux lorsqu'un produit doit être emballé dans ce film. Par exemple, lors de l'emballage de serviettes hygiéniques dont la surface est constituée d'un film de polyéthylène, lorsque ces serviettes sont placées sur un film en mouvement, du type obtenu conformément à l'invention, la serviette hygiénique peut être placée sur le film et maintenue très fermement pendant qu'elle est transportée et enroulée dans le film. Cela constitue une caractéristique importante de l'invention. En outre, le film à gaufrage aléatoire présente une différence importante de coefficient de frottement entre ses deux faces, à savoir 0,6-0,8 et environ 1,5-2. De telles différences peuvent être très avantageuses dans des applications d'emballage où une face du film doit avoir un coefficient de frottement très élevé et l'autre un coefficient de frottement très faible. Par contre, les films des figures 2A à 2F et 3A à 3F ne présentent pas une telle différence exceptionnelle de coefficient de frottement.

En référence au tableau donné ci-dessus, il apparaît donc que les autres films mats et gaufrés classiques ne possèdent pas les combinaisons tout à fait particulières de TAV, COF ou brillant du film à gaufrage aléatoire selon l'invention. Le film à gaufrage aléatoire selon l'invention présente également d'autres aspects particuliers et d'autres différences par rapport aux films antérieurs représentés par le film mat classique et le film du brevet précité illustrés sur les figures 2A à 2F et 3A à 3F. Par exemple, l'enroulement des bords est une considération importante et est utilisé pour mettre en évidence la planéité de la bande formée par le film lorsqu'une traction lui est appliquée. Dans des conditions essentiellement identiques, par exemple, le motif gaufré de façon aléatoire selon l'invention présente un faible degré d'enroulement des bords, à savoir 30 à 35°, par rapport à la propension à l'enroulement des bords, qui est de 45 à 60°, du film décrit dans le brevet précité. Cela représente une amélioration d'environ 50 à 100%, en ce qui concerne l'enroulement des bords, ce qui permet au film à gaufrage aléatoire d'être manipulé de façon très satisfaisante à des vitesses élevées sur les machines. De tels essais d'enroulement des bords peuvent être simulés par la mise en place d'une éprouvette du film dans une position verticale et l'application uniforme d'une contrainte à sa largeur, et la détermination de l'amplitude de l'enroulement des bords entre 0 et 360°, lorsque le bord du film s'enroule sur l'extrémité de l'éprouvette. Une telle amélioration de l'enroulement des bords constitue une autre caractéristique avantageuse du film gaufré selon l'invention.

D'autres résultats de l'invention sont considérés comme étant imprévus et n'étaient pas évidents d'après l'expérience des spécialistes. Par exemple, comme indiqué précédemment, il est particulièrement important que le film selon l'invention soit profondément gaufré. Ainsi, pour une épaisseur de film de 0,013 à 0,038 mm, la

profondeur globale de gaufrage telle que mesurée est, de façon critique, de 0,01 à 0,05 mm. Cela exige une explication supplémentaire. La forme de réalisation actuellement la plus avantageuse de l'invention est représentée par un échantillon de film de polyéthylène à basse densité ayant une épaisseur de 0,025 à 0,030 mm et une profondeur globale de gaufrage de 0,02 à 0,038 mm. Un tel film est plat, ne présente pratiquement aucun enroulement des bords lors du traitement, possède des valeurs TAV relativement égales sur chaque face, d'excellentes caractéristiques de bobinage et de formation en rouleau uniforme et est particulièrement mat sur ses deux faces tout en scintillant légèrement. Il était tout à fait imprévu qu'un tel film puisse être gaufré si profondément sans perte des caractéristiques avantageuses concernant les valeurs TAV. Il est par contre apparu que les valeurs TAV des deux faces du film étaient sensiblement les mêmes du point de vue de l'acceptabilité commerciale. Cela est tout à fait surprenant. Il convient de noter que, lorsqu'un film mince d'environ 0,012 mm est réalisé, la profondeur globale du produit final est plus proche d'environ 0,010 mm et les résultats avantageux de l'invention sont obtenus. La profondeur globale pour un tel film mince ne doit évidemment pas être aussi grande que celle d'un film plus épais pour l'obtention d'une caractéristique de brillant avantageuse, par exemple. En d'autres termes, le brillant et la profondeur globale de gaufrage ne sont pas en relation linéaire. Le brillant dépend plutôt de l'épaisseur du film. Dans ces conditions, par exemple, la profondeur de gaufrage du film, pour une épaisseur préférée du film de 0,025 à 0,030 mm, est de 0,02 à 0,038 mm. Cependant, pour un film d'environ 0,013 mm d'épaisseur, la profondeur de gaufrage, telle que mesurée par la technique « TMI modèle 549M » décrite ci-dessus est d'environ 0,010 mm.

Au cours de l'expérimentation portant sur l'acceptabilité du motif à gaufrage aléatoire de l'invention et de la profondeur du gaufrage, il est apparu que, même dans le cas d'un film de 0,025 mm d'épaisseur, une profondeur de gaufrage de 0,0075 à environ 0,015 mm ne donne pas satisfaction, car le brillant de l'une des faces ou des deux faces du film n'est pas satisfaisant. En outre, même à de telles faibles profondeurs de gaufrage, les valeurs d'adhérence de bande ne sont pas satisfaisantes ou ne sont que faiblement satisfaisantes, au moins sur l'une des faces du film. Il est apparu de façon surprenante et tout à fait critique que les avantages de l'invention comprenant un excellent brillant ou un excellent toucher analogue à celui d'un tissu et une valeur d'adhérence de bande relativement égale sur les deux faces du film, sont obtenus de la meilleure manière lorsqu'un film d'environ 0,025 mm d'épaisseur est profondément gaufré, à une profondeur d'environ 0,025 mm.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au film thermoplastique gaufré décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

FIG.1A

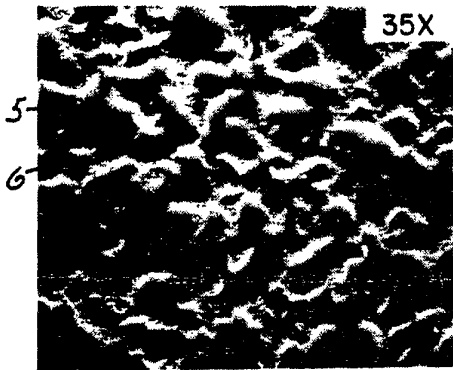


FIG.1D

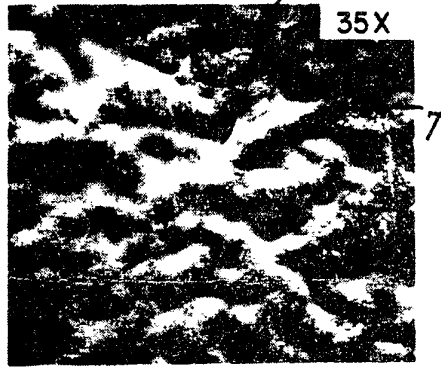


FIG.1B

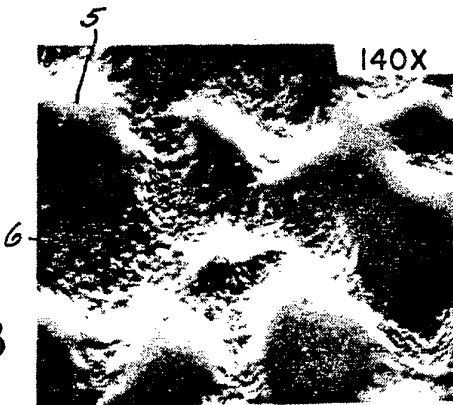


FIG.1E

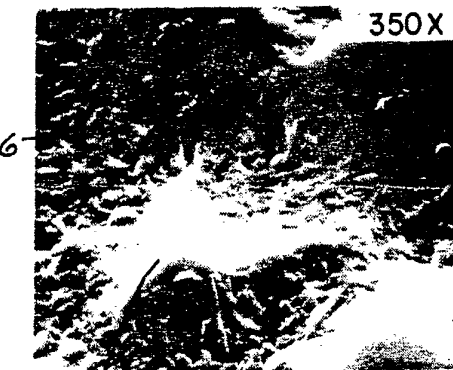
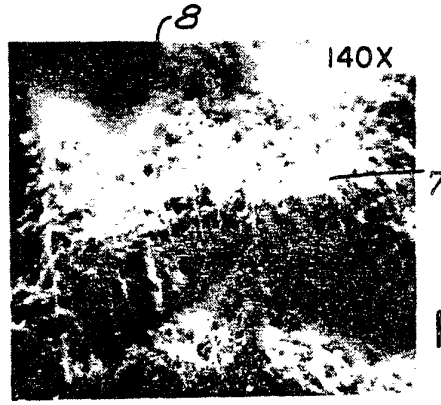


FIG.1C

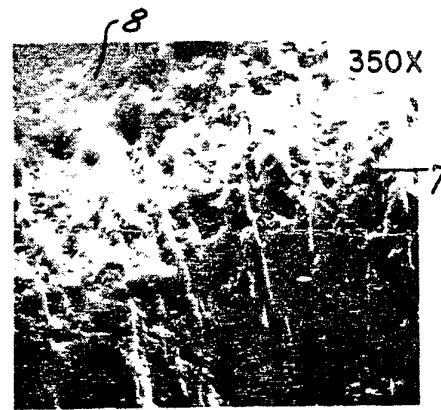


FIG.1F

FIG.2A

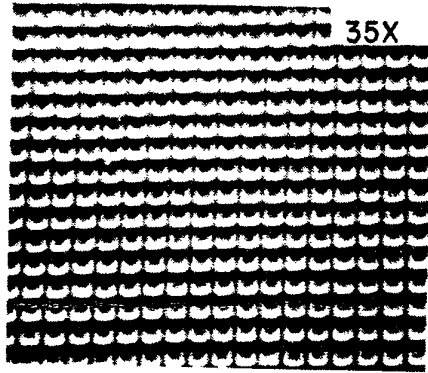


FIG.2D

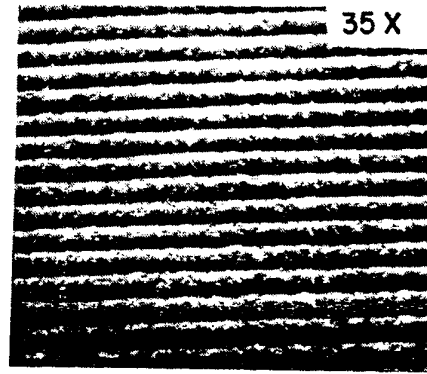


FIG.2B

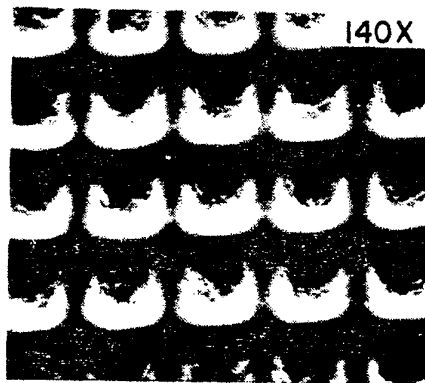


FIG.2E

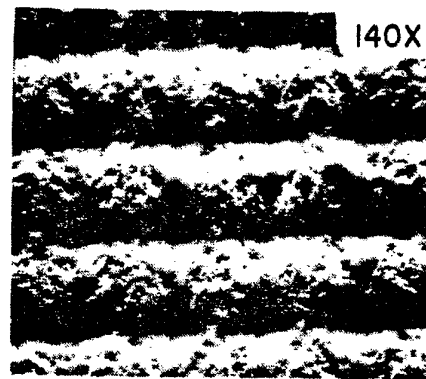


FIG.2C

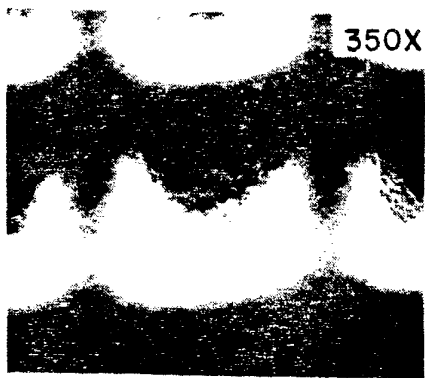


FIG.2F

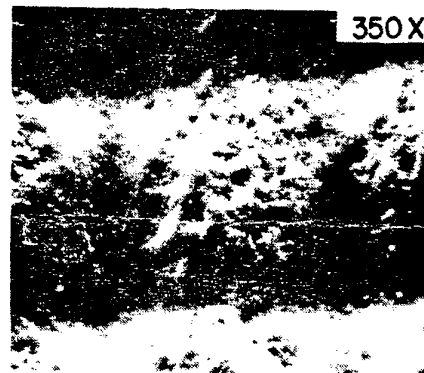


FIG.3A

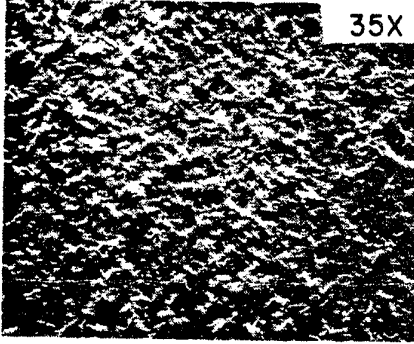


FIG.3D

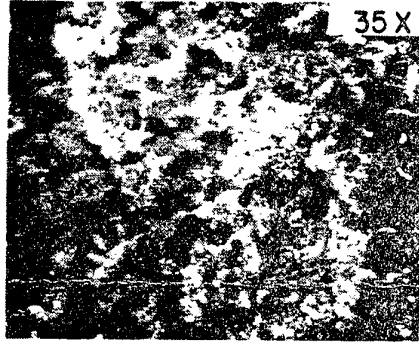


FIG.3B

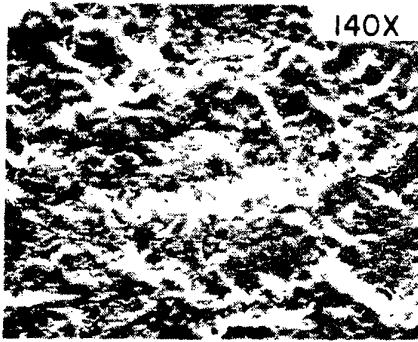


FIG.3E

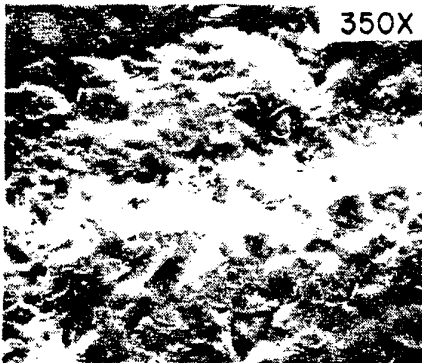
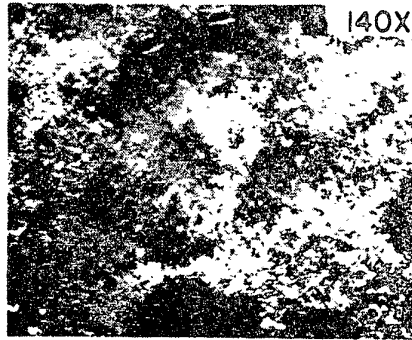


FIG.3C

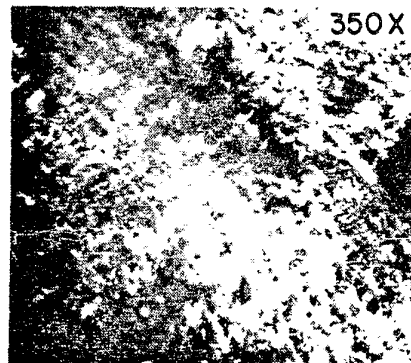


FIG.3F