

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 79 26493

⑤4

Procédé et appareil pour fabriquer des matériaux stratifiés et ondulés renforcés.

⑤1

Classification internationale (Int. Cl. ³). B 32 B 31/20, 3/28, 15/02; B 65 D 65/40.

⑫2

Date de dépôt..... 25 octobre 1979.

③3 ③2 ③1

Priorité revendiquée :

④1

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 30-4-1981.

⑦1

Déposant : CHAVANNES Marc Alfred, résidant aux EUA.

⑦2

Invention de : Marc Alfred Chavannes.

⑦3

Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4

Mandataire : Cabinet Casanova et Akerman,
23, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

La présente invention concerne des plaques ou feuilles de matières plastiques renforcées, planes ou ondulées, et un procédé et un appareil nouveaux pour les fabriquer. Elle concerne aussi la stratification de ces matériaux plastiques renforcés avec d'autres matières élastiques ou de rembourrage qui conviennent particulièrement bien, entre autres applications, pour l'emballage d'articles et produits en vue de leur transport.

Plus précisément, cette invention a pour premier objet un matériau ondulé nouveau et perfectionné, formé de feuilles de plastique et de fils métalliques relativement rigides comme éléments de renforcement, matériau qui non seulement est imperméable à l'humidité mais qui peut aussi être rendu imperméable aux gaz, et qui ne s'abîme pas et ne perd pas de sa solidité même s'il est soumis en permanence à l'humidité. Suivant l'emploi envisagé, les éléments de renforcement peuvent être nus ou au contraire recouverts d'une matière plastique, et ce sont de préférence des éléments longitudinaux et transversaux espacés les uns des autres pour donner une bonne résistance mécanique au matériau final. De plus, suivant la résistance et la rigidité voulues, on peut choisir des éléments de renforcement de divers diamètres et des couches de matière plastique de diverses épaisseurs.

Cette invention comprend aussi une matière plastique en feuille ou plaque dans laquelle sont noyés des fils métalliques longitudinaux et transversaux qui augmentent notablement sa résistance mécanique et qui en même temps se trouvent protégés par la matière contre la corrosion et l'altération par l'eau et les gaz. La matière peut être formée d'une seule couche ou d'un stratifié de plusieurs couches, ou encore être sous une forme ondulée avec des couches de plastique sur un côté ou sur les deux.

L'invention comprend encore des procédés et des appareils nouveaux et perfectionnés pour fabriquer les produits ci-dessus, pour former une grille d'éléments de renforcement longitudinaux et transversaux et les noyer
5 dans une feuille de plastique, ou pour onduler cette grille et lui appliquer des couches de matières plastiques en vue de former un panneau assez rigide et d'épaisseur appréciable, ayant une totale résistance à l'humidité, et pour former un panneau ondulé de matière plastique ayant une grille
10 ondulée de fils métalliques longitudinaux et transversaux avec des couches de revêtement d'une matière plastique dans lesquelles sont noyées des grilles de fils métalliques.

Un autre objet de cette invention est encore un matériau comprenant une feuille ou plaque de plastique
15 renforcée de fils métalliques, et stratifiée avec des matières élastiques et de rembourrage.

La présente invention concerne la formation de matériaux plastiques dans lesquels une grille de renforcement plate ou ondulée est associée avec une feuille de
20 plastique pour former une feuille renforcée d'épaisseur appréciable dans laquelle la grille est ondulée et se trouve entre deux feuilles de plastique. La grille ondulée peut être ou non recouverte d'un plastique et les feuilles de plastique de revêtement peuvent aussi être renforcées par
25 des grilles. Ces matériaux plastiques peuvent également être stratifiés avec des feuilles de matières élastiques et de rembourrage pour faire des emballages ou pour d'autres emplois. La fabrication de ces matériaux plastiques met en oeuvre un procédé et un appareil permettant de noyer
30 dans une matière plastique, pour former une feuille renforcée, individuellement ou simultanément, les jeux de fils métalliques longitudinaux et transversaux disposés perpendiculairement en forme de grille. Ces jeux d'éléments de renforcement, qu'ils soient noyés ou non, peuvent être ensuite
35 ondulés et enrobés par des feuilles de plastique scellées à la structure ondulée, feuilles qui peuvent être également

renforcées par des fils métalliques si on le désire. Une matière élastique ou de rembourrage peut aussi être scellée à la feuille de plastique renforcés ou bien à la structure ondulée.

5 La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit et des dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une représentation schématique de l'appareil de formation d'un stratifié de plastique contenant des fils métalliques longitudinaux ;

la figure 1A est une coupe transversale agrandie du stratifié avec les fils de renforcement disposés entre les couches à un stade initial de la formation du produit ;

15 la figure 1B est une coupe transversale de la figure 1A prise le long de la ligne 1B-1B de cette figure ;

la figure 1C est une section transversale du stratifié complet ;

les figures 1B' et 1C' correspondent aux figures 1B et 1C, respectivement, et montrent de manière précise l'épaisseur relative des couches de plastique et des fils métalliques de renforcement ;

la figure 2 illustre un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel le stratifié renforcé est formé avec un adhésif ;

la figure 2A est une coupe transversale agrandie du stratifié à un stade initial de sa formation ;

la figure 2B est une coupe transversale de la figure 2A prise le long de la ligne 2B-2B de la figure 2A ;

la figure 3 est une vue en plan d'une forme d'appareil pour amener les fils aux stratifiés des figures 1 et 2 ;

la figure 4 montre l'appareil de fabrication d'une feuille de plastique renforcée selon l'invention ;

les figures 4A et 4B sont des coupes transversales de deux étapes de formation de la feuille de plastique renforcée obtenue avec l'appareil de la figure 4 ;

la figure 5 illustre un autre mode de réalisation de l'invention pour la formation d'un stratifié renforcé par des fils métalliques ;

la figure 5A est une coupe transversale à un stade initial de la formation du stratifié par l'appareil de la figure 5 ;

la figure 5B est une coupe transversale de la figure 5A prise le long de la ligne 5B-5B de cette figure ;

la figure 5C est une coupe transversale du stratifié achevé formé par l'appareil de la figure 5 ;

la figure 6 est une forme modifiée de l'appareil de la figure 5 utilisant un adhésif pour former le stratifié renforcé de fils métalliques ;

la figure 6A est une coupe transversale à un stade initial de la formation du stratifié avec l'appareil de la figure 6 ;

la figure 6B est une coupe transversale de la figure 6A prise le long de la ligne 6B-6B de la figure 6A ;

la figure 7 représente un mode d'exécution de l'invention pour former un stratifié comportant des fils métalliques de renforcement à la fois longitudinaux et transversaux ;

la figure 7A est une coupe transversale du stratifié renforcé formé avec l'appareil de la figure 7 ;

la figure 7B est une coupe transversale de la figure 7A prise le long de la ligne 7B-7B de cette figure ;

la figure 7C est une vue semblable à la figure 7B, montrant de manière plus précise les épaisseurs relatives des couches de plastique et des fils de renforcement ;

la figure 8 illustre un appareil pour former un stratifié de plastique ayant des fils métalliques de renforcement à la fois longitudinaux et transversaux avec un adhésif pour réunir les couches ;

5 la figure 8A est une coupe transversale du stratifié terminé formé par l'appareil de la figure 8;

la figure 8B est une coupe transversale de la figure 8A prise le long de la ligne 8A-8A de cette figure ;

10 la figure 9 montre un appareil pour former un stratifié ondulé dans lequel sont noyés des fils métalliques de renforcement ;

la figure 9A est une coupe transversale à un stade initial de la formation du stratifié ondulé produit par l'appareil de la figure 9 ;

15 la figure 9B est une coupe transversale d'une forme du stratifié ondulé terminé produit par l'appareil de la figure 9 ;

la figure 9C est une coupe transversale d'une forme modifiée du produit de la figure 9B ;

20 la figure 10 est une forme modifiée de l'appareil de la figure 9 dans laquelle les couches extérieures de matière sont collées à la matière ondulée au moyen d'un adhésif ;

25 la figure 10A est une coupe transversale du produit formé par l'appareil de l'appareil 10 ;

la figure 10B est une coupe transversale d'une forme modifiée du produit formé par l'appareil de la figure 10 ;

30 la figure 11 illustre un procédé selon l'invention pour former une grille de fils métalliques pour la fabrication d'un matériau plastique renforcé ondulé ;

la figure 11A est une coupe transversale de la grille produite avec l'appareil de la figure 11 ;

35 la figure 12 montre un appareil pour former un stratifié ondulé avec une grille de fils métalliques,

par exemple la grille représentée sur la figure 11A ;

la figure 12A est une coupe transversale du produit formé par l'appareil de la figure 12 ;

la figure 13 représente un mode de réalisation modifié de l'invention pour la fabrication d'un matériau plastique renforcé, stratifié et ondulé, selon cette invention ;

les figures 13A, B et C sont des coupes transversales à des stades successifs de la formation du produit obtenu avec l'appareil de la figure 13 ;

la figure 13 est une coupe transversale du produit terminé formé avec l'appareil de la figure 13 ;

la figure 13E est une forme modifiée du produit obtenu avec l'appareil de la figure 13 ;

la figure 13E' est semblable à la figure 13E et elle montre les épaisseurs des couches de plastique et des éléments de renforcement d'une manière plus précise ;

les figures 14 et 15 montrent des associations de matériaux plastiques renforcés avec une matière cellulaire et une mousse, respectivement ; et

les figures 16 et 17 montrent des associations de matériaux ondulés et renforcés avec une matière cellulaire et une mousse, respectivement.

Comme il a été souligné plus haut, le produit selon l'invention comprend une feuille ou un stratifié de plastique avec des fils métalliques de renforcement, ou bien il peut comprendre une grille ondulée de fils métalliques enrobés ou non, avec des couches de matière plastique sur l'un de ses côtés ou sur les deux. Un procédé et un appareil pour former la feuille de plastique renforcée selon cette invention sont montrés sur les figures 1 et 1A à C. Mais si les produits qui sont obtenus avec l'appareil de la figure 1, ainsi que ceux obtenus avec les appareils des figures 2, 4, 5 et 6, peuvent avoir de nombreux emplois, il sera montré qu'ils peuvent aussi servir à former d'autres types d'articles renforcés selon la présente

invention pour des applications de constructions, d'emballages et autres semblables.

On se reportera maintenant à la figure 1, qui illustre un mode d'exécution de l'invention pour la fabrication d'un stratifié de matière plastique dans lequel sont noyés des fils métalliques longitudinaux de renforcement. Plus précisément, l'appareil comprend un tambour 10 chauffé, relativement grand, sur lequel la première pellicule 11, qui peut être pré-enduite d'un adhésif termosensible, arrive du rouleau 12 par le rouleau 13. Si l'on veut, le rouleau 13 peut être également chauffé pour élever la température de la pellicule 11 juste avant son engagement sur le tambour 10. Aussitôt après l'application de la pellicule sur le tambour 10, un certain nombre de fils métalliques 14 arrivent de bobines 15', par des rouleaux 15 et 16, sur le tambour 10, par dessus la pellicule 11. Le rouleau 16 comporte de préférence des rainures ou gorges annulaires espacées pour recevoir les fils afin de maintenir l'espacement voulu entre ceux-ci. Le rouleau 15 qui fixe l'espacement entre les fils sera décrit en détail ci-après à propos de la figure 3.

Une seconde pellicule 17, qui peut être préalablement enduite d'un adhésif thermosensible, arrive d'un rouleau 18 par le rouleau 19 pour recouvrir les fils métalliques 14. Le stratifié avance alors autour du tambour 10, tout en étant suffisamment chauffé pour que les deux pellicules soient scellées l'une à l'autre, avec les fils disposés entre elles. La température du tambour 10 est naturellement fonction de sa vitesse pour qu'une quantité de chaleur appropriée soit transmise aux pellicules. Par exemple, si le tambour 10 tourne à une vitesse relativement grande, sa température peut être égale ou même supérieure au point de fusion de la pellicule de matière plastique 11, tandis que si le tambour doit tourner à une vitesse faible, il peut être nécessaire de maintenir sa température un peu au-dessous du point de fusion de la pellicule.

Les deux pellicules sont scellées l'une à l'autre par un rouleau presseur 20 qui est de préférence recouvert d'une mince couche de polytétrafluoréthylène pour éviter tout risque d'adhérence de la pellicule à ce
5 rouleau, le revêtement du rouleau 20 étant désigné par la référence numérique 20'. Ce rouleau 20 est de préférence refroidi par engagement avec un rouleau de refroidissement 21 car il est important que sa surface soit maintenue à une température très inférieure au point de fusion de la matière
10 plastique, et de préférence au-dessous de sa température de bosselage. Le rouleau 20 a aussi pour rôle d'enlever le stratifié terminé du tambour 10, après quoi le stratifié passe autour des cylindres de refroidissement 22 et 23, puis il s'enroule sur une bobine 24. La figure 1A montre une
15 coupe longitudinale du stratifié avant le scellement des pellicules 11 et 17 l'une à l'autre, la figure 1B montre une vue transversale du stratifié également avant scellement des pellicules, et la figure 1C est une vue transversale montrant les deux couches scellées l'une à l'autre,
20 avec les fils métalliques 14 disposés à l'intérieur. Chaque pellicule a normalement une épaisseur d'environ la moitié de celle des fils ; une représentation plus précise du produit obtenu est montrée en coupe sur les figures 1B' et 1C'.

25 Il ressort de la description de l'appareil de la figure 1 que si l'on veut ne mettre qu'une seule pellicule, par exemple la pellicule 11, et y noyer simplement les fils 14, ceux-ci peuvent être enduits d'un apprêt, par exemple de silicate de sodium, ou bien ils peuvent être
30 recouverts d'une très mince couche d'une matière plastique appropriée, pour favoriser leur adhérence à la pellicule 11. Dans un tel cas, les fils, qu'ils portent un apprêt et le revêtement de matière plastique ou bien simplement le revêtement de plastique lui-même, arrivent sur la surface de
35 la pellicule 11 comme le montre la figure 1, puis le rouleau presseur 20 les fait pénétrer dans la pellicule.

Pour amener les fils 14 sur la pellicule 11, il peut être souhaitable ou même nécessaire de les maintenir sous une certaine tension déterminée. A cette fin, on peut avoir recours à un rouleau auxiliaire 16' appuyant
5 contre le rouleau raunuré 16, et avec un système de freinage sur le rouleau 16' on peut régler avec précision la tension sur les fils.

Une forme modifiée de l'appareil de la figure 1 est illustrée par la figure 2, les mêmes éléments
10 de ces figures étant désignés par les mêmes références numériques. Sous la forme d'exécution représentée par la figure 2, la pellicule 11 est amenée d'une bobine 12 sur un cylindre ou tambour 25 au moyen d'un rouleau fou intermédiaire 26. Un adhésif contenu dans une cuve 27 est appli-
15 qué sur la surface extérieure de cette pellicule par les rouleaux 28 et 29, puis la pellicule enduite traverse un dispositif de séchage 30, qui peut être un élément chauffant électrique ou bien un boîtier avec une entrée 31 et
20 une sortie 32 pour une alimentation en air chaud passant sur la surface de la pellicule. La pellicule séchée passe ensuite autour des rouleaux 33 et 34 et elle arrive au tambour 10. Les autres opérations sont les mêmes qu'en ce qui concerne la figure 1, sauf que la température du
25 tambour 10 peut être modifiée de manière à chauffer convenablement l'adhésif thermosensible pour sceller les pellicules 11 et 17 entre elles. La pellicule 17 peut être également enduite comme la pellicule 11 car si les deux surfaces de contact des pellicules sont recouvertes de l'adhésif thermosensible, cela facilite leur scellement.
30 La figure 2A montre les positions relatives initiales des fils métalliques 14, de la couche 11 revêtue d'adhésif et de la couche 17 non-revêtue, la figure 2B est une coupe transversale de la figure 2A, et la figure 2C montre la structure terminée avec l'adhésif 11' entre les deux
35 couches.

On peut naturellement employer une grande variété de matières plastiques pour former les feuilles 11 et 17, le choix d'une matière particulière dépendant dans une large mesure de l'emploi final auquel est destiné le produit. Il peut être par exemple souhaitable de choisir des pellicules ayant des caractéristiques différentes ainsi que des couleurs différentes pour des fins décoratives, et les pellicules peuvent être de nature thermoplastique ou thermodurcissable. Si l'on désire une résistance mécanique assez grande, en particulier si le produit doit être employé à des températures élevées ou pour des applications de construction, il faut une matière thermodurcissable, laquelle doit avoir naturellement un premier état thermoplastique, mais qui prend finalement un état thermodurcissable dans le produit final. Il est évident aussi que les couches de la matière plastique pourront avoir une certaine souplesse pour certaines utilisations, tandis que pour d'autres on peut employer des matières plastiques relativement rigides.

Pour un article destiné à un emploi particulier dans l'emballage, les matières plastiques les plus souhaitables sont sans doute des produits tels que le polyéthylène, le polystyrène, le polyéthylène à haute densité, le polypropylène, ainsi que les polyamides et polyester.

Les fils métalliques 14 peuvent être guidés vers le tambour 10 par tout moyen approprié, mais une forme d'appareil pouvant être employée à cette fin est illustrée par la figure 3 sur laquelle le rouleau 15, qui guide les fils sur le rouleau 16, comporte des disques rapprochés 35 qui maintiennent l'espacement voulu entre les fils 14, lesquels arrivent de bobines 15' par une série de guides 36 qui les conduisent entre les disques du rouleau 15. Avec cette disposition, le rouleau 16' aura une surface élastique et appuiera contre les fils 14 sur le rouleau 16.

Une telle disposition permet de régler efficacement la tension des fils et on n'a plus à compter uniquement sur leur frottement avec le rouleau 16 pour régler leur tension.

La figure 4 montre un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel une matière plastique est extrudée directement sur un tambour, en contact avec des éléments de renforcement longitudinaux tels que des fils métalliques. Dans ce mode d'exécution, le tambour 37 est de préférence refroidi par une circulation d'eau ou d'un autre agent réfrigérant approprié qui le traverse, et les fils 14 arrivent de bobines 15' par le rouleau 16 sur la surface du tambour 37, celui-ci pouvant comporter ou non de fines rainures pour recevoir les fils, mais dans la plupart des cas, il ne sera pas nécessaire de rainurer le tambour si une tension appropriée est maintenue sur les fils. Aussitôt après l'arrivée des fils sur le tambour 37, une matière plastique 38 est extrudée sur celui-ci par une extrudeuse 39, de préférence à matrice simple. Comme cette matière extrudée est à une très haute température, elle entoure les fils comme le montre la figure 4A, puis elle se refroidit progressivement jusqu'à ce qu'elle atteigne le rouleau de reprise 40, lequel est refroidi pour abaisser la température de la feuille de manière que celle-ci puisse passer autour du rouleau 41 puis s'enrouler sur la bobine 42. Le produit terminé, représenté sur la figure 4B, est alors prêt soit pour un autre traitement, soit pour l'emploi direct envisagé. Cette forme de produit 4B est pratiquement identique à celle du produit précédemment décrit à propos de la figure 1 quand on utilise une seule pellicule 11 dans laquelle sont noyés les fils métalliques. Naturellement, en ce qui concerne la figure 4, les fils 14 peuvent être enrobés ou non, à volonté.

Un autre mode d'exécution de l'invention est représenté sur la figure 5, dans lequel une pellicule 43,

qui peut avoir été préalablement perforée, arrive d'une bobine 44, par un rouleau 45, sur un tambour 46, et aussitôt après son application sur ce tambour, des fils métalliques 47 arrivent de bobines 15', par les rouleaux 48 et 48',
5 sur la surface de la pellicule perforée, les rouleaux 48 et 48' correspondant essentiellement aux rouleaux 15 et 16 de la figure 1. Une seconde pellicule non-perforée 49 arrive d'une bobine 50, par un rouleau 51, pour recouvrir les fils 43 disposés longitudinalement. A ce stade du procédé, la
10 structure du produit formé est représentée sur la figure 5A qui montre les positions relatives des pellicules 43 et 49, avec les fils 47 disposés entre les deux, les perforations de la pellicule 43 étant désignées par la référence numérique 43'. La figure 5B est une coupe transversale de la figure 5A.

15 Le stratifié (53) se déplace alors vers le bas entre les éléments chauffants 52 puis il passe autour d'un rouleau 54 comportant des orifices de vide répartis sur toute sa surface et qui est également refroidi par circulation d'un agent réfrigérant. La structure particulière du
20 rouleau 54 est d'une technique bien connue.

La chaleur apportée au stratifié 53 par les éléments chauffants 52 est suffisante pour obtenir un bon scellement entre les pellicules 43 et 49 entre lesquelles sont disposés les fils métalliques, mais si l'on veut on
25 peut associer à ce rouleau 54 un rouleau presseur 55 pour assurer un scellement satisfaisant. Les pellicules 43 et 49 entre lesquelles sont placés les fils 47 sont ensuite encore refroidies par un rouleau 56, puis elles passent sur un rouleau 57 et finalement elles s'enroulent sur la
30 bobine 58. Le produit ainsi formé est montré en section droite sur la figure 5C, bien qu'en pratique l'épaisseur de l'ensemble des deux pellicules puisse ne pas dépasser l'épaisseur des fils.

Le mode d'exécution de l'invention qui est
35 représenté sur la figure 6 est pratiquement identique à

celui illustré par la figure 5, sauf que l'une des feuilles de la matière plastique est revêtue d'un adhésif thermosensible avant d'être stratifiée avec l'autre feuille, et sur ces deux figures, les mêmes références numériques désignent

5 les mêmes éléments. Dans ce mode d'exécution, la pellicule 43 arrive d'abord sur le rouleau 46 de la manière décrite à propos de la figure 5, puis les fils métalliques disposés longitudinalement arrivent pour se placer par dessus cette pellicule. La pellicule 49 arrive d'une bobine 50,

10 par les rouleaux 59 et 60, sur le tambour 61. Un adhésif contenu dans la cuve 62 est appliqué sur la surface de la pellicule 49 par les rouleaux 63 et 64, après quoi cette pellicule passe par le rouleau 51 et elle est séchée par un élément chauffant rayonnant 65 et/ou par de l'air chaud,

15 à volonté. La pellicule enduite quittant le rouleau 61 passe autour du rouleau 50 puis sur le rouleau 46 pour recouvrir les fils, ce qui donne un stratifié initial 53 qui est représenté en coupe sur les figures 6A et 6B. Ce stratifié passe ensuite entre les éléments chauffants 52-52,

20 et de là autour du rouleau à vide refroidi 54, qui, par suite de la perforation de la pellicule 43, fait adhérer les deux pellicules l'une à l'autre. Mais comme on a appliqué l'adhésif thermosensible, il n'est pas nécessaire que, pour le scellement, la température des pellicules soit aussi

25 élevée que dans le cas de l'appareil de la figure 5, avec la conséquence que l'une des pellicules, à savoir la pellicule 49, sera légèrement déformée pour s'appliquer étroitement autour des fils 47, comme le montre la figure 6C sur laquelle l'adhésif est désigné par la référence 49'.

30 Pour obtenir un scellement encore meilleur, on peut éventuellement associer un rouleau presseur 55 au rouleau 54, auquel cas le produit obtenu aura une forme plus proche de celle du produit de la figure 5C. Sur les figures 6A à 6C, l'épaisseur des pellicules a été agrandie à titre illustratif.

35 Dans les modes d'exécution précédents de cette invention, on a formé un stratifié avec des fils

métalliques disposés longitudinalement et une couche de matière plastique sur l'un des côtés des fils ou sur les deux côtés, suivant le cas, mais il est évident que dans ces modes d'exécution, l'une des pellicules peut être

5 préalablement formée avec des fils disposés transversalement, ce qui donne un produit avec des fils métalliques disposés à la fois transversalement et longitudinalement, formant ainsi une grille enrobée dans la matière plastique. Il est évident aussi que l'on peut choisir diverses di-

10 mensions de fils métalliques et diverses épaisseurs et types de matières plastiques, suivant l'emploi auquel est destiné l'article.

Les figures 7 et 8 représentent deux formes de réalisation de l'invention pour la fabrication de produits comprenant des fils métalliques à la fois longitu-

15 dinaux et transversaux qui sont noyés dans des feuilles de matières plastiques. Bien que divers procédés puissent être appliqués pour former une feuille de matière plastique avec des fils métalliques transversaux, une bonne méthode

20 consiste à prendre un produit tel que celui représenté sur la figure 1C, 1C', 2C, 4B, 5C ou 6C, et à le couper à des longueurs équivalentes à la largeur de la feuille voulue. On fait tourner de 90° chaque partie séparée puis on fixe l'une à l'autre les parties successives par scellement à

25 chaud ou par un autre moyen approprié, ce qui donne une pellicule dans laquelle les fils sont disposés transversalement. Un tel produit peut être utilisé avec l'appareil de la figure 7.

L'appareil de la figure 7 comprend un tam-

30 bour 69 avec des orifices de vide répartis sur sa surface et un dispositif de circulation d'un fluide approprié pour régler sa température, ce qui est souhaitable car des moyens de chauffage sont prévus autour du tambour, comme cela sera décrit, pour chauffer les pellicules en vue de leur strati-

35 fication. Une première pellicule 70 arrive d'une bobine 71,

par un rouleau 72, sur le tambour 69, puis des fils métalliques 73 disposés longitudinalement arrivent de bobines 15', par les rouleaux 74 et 75, pour s'appliquer sur la pellicule 70, ces rouleaux 74 et 75 correspondant essentiellement aux rouleaux 15 et 16 de la figure 1. Un tambour de perforation 76 à dents ou pointes perce la pellicule 70, et le vide produit à l'intérieur du tambour 69 fait adhérer étroitement la pellicule à la surface de ce tambour. La pellicule 70 avec les fils 73 passent ensuite au-dessous de l'élément chauffant 77 qui élève leur température au voisinage du point de fusion de la pellicule. Une seconde pellicule 78 arrive d'une bobine 79 par le rouleau 80 pour s'appliquer sur les fils 73, puis le tout passe par l'élément de chauffage 81 qui chauffe la pellicule extérieure en la portant à la température nécessaire pour la sceller à la première pellicule 70.

L'une ou l'autre des pellicules 70 et 78 contient des fils métalliques transversaux, pellicules qui peuvent être obtenues de la manière précédemment décrite. Le produit chauffé passe ensuite entre le tambour 69 et un rouleau 82 pour sceller les deux pellicules, qui passent alors autour du rouleau 82 puis sur les rouleaux 83 et 84, les rouleaux 82, 83 et 84 ayant aussi pour rôle de refroidir le stratifié, de sorte que le stratifié 85 formé est prêt à être enroulé sur une bobine ou à être envoyé à une opération de traitement ultérieure. Le stratifié 85 ainsi formé est représenté sur les figures 7A et 7B. Dans ce cas, la pellicule 70 comprend plusieurs fils métalliques 70', et les fils 73 sont disposés entre les pellicules 70 et 78. Une coupe transversale de la figure 7A est représentée par la figure 7B. La figure 7C est semblable à la figure 7B, mais elle montre d'une manière plus précise les épaisseurs relatives des couches de la matière plastique et des fils métalliques.

L'appareil qui est représenté sur la figure 8 diffère de celui de la figure 7 en ce qu'un adhésif est

appliqué pour réunir l'une à l'autre les deux feuilles de matière plastique. Dans cette forme d'exécution de l'invention, on emploie un tambour 69 pratiquement identique à celui de la figure 7, et la première pellicule 70 arrive
5 d'une bobine 71, par le rouleau 72, sur le tambour 69, tandis que des fils métallique 73 arrivent de bobines 15', par les rouleaux 74 et 75, pour s'appliquer sur la pellicule 70, puis les fils et la pellicule passent au-dessous de l'élément chauffant 77 pour être portés à la température de scellement. Une autre pellicule 78 arrive d'une
10 bobine 79, en passant autour d'un rouleau 80, sur un tambour 86 ayant un système de chauffage 87 entourant une partie de sa périphérie. Un adhésif placé dans la cuve 48 est appliqué par les rouleaux 89 et 90 sur la surface extérieure de la pellicule 78, puis cette pellicule enduite d'adhésif est séchée par l'élément 87 pour aller ensuite recouvrir les fils 73 sur le tambour 69, lequel, par son élément chauffant 81, chauffe encore le stratifié pour parfaire le scellement entre les deux pellicules entre
15 lesquelles sont disposés les fils métalliques 73. Comme dans le cas de la figure 7, l'une ou l'autre des pellicules 70 et 78 comprend de préférence des fils disposés transversalement, et le stratifié obtenu comporte alors des fils métalliques à la fois longitudinaux et transversaux
25 formant une grille noyée dans la matière plastique. Le stratifié terminé passe ensuite autour des rouleaux 82, 83 et 84, qui sont de préférence refroidis, de sorte que le stratifié 85' est prêt pour un autre traitement ou pour être stocké. Si l'on veut, le rouleau 82 peut appuyer
30 contre le stratifié passant entre lui et le tambour 69, aussi bien dans le cas de la figure 8 que dans le cas de la figure 7, pour assurer un scellement régulier des deux couches. Le stratifié 85' ainsi obtenu est représenté sur la figure 8A, avec la pellicule 70 et les fils métalliques
35 70' dans cette pellicule, une couche d'adhésif 78' et l'autre couche de plastique 78, les fils 73 étant naturellement

placés entre les deux couches. La figure 8B est une section transversale de la figure 8A.

La figure 9 illustre un mode d'exécution* de l'invention pour la production d'un stratifié ondulé renforcé pouvant servir à former des produits divers pour l'emballage d'articles, ainsi que comme éléments de construction. Un tel stratifié comprend essentiellement une partie ondulée avec des couches de recouvrement sur un de ses côtés ou sur les deux, la partie ondulée étant de préférence renforcée par des fils métalliques disposés transversalement bien que l'on puisse mettre aussi des fils longitudinaux, et les couches de recouvrement pouvant être de même renforcées par des fils métalliques longitudinaux ou transversaux ou par les deux à la fois, suivant les cas.

Dans ce mode d'exécution, la première feuille de plastique 91, qui a été de préférence préalablement enduite d'un adhésif, arrive d'une bobine 92, par un rouleau 93, sur un tambour 94 dont la température peut être réglée de manière à porter la pellicule 91 au voisinage de son point de fusion. La pellicule 91 peut naturellement comprendre des fils métalliques transversaux comme cela a été décrit à propos des modes de réalisation correspondant aux figures 7 et 8, ou bien elle peut être sans éléments de renforcement. Des fils métalliques 95 disposés longitudinalement arrivent ensuite de plusieurs bobines 15', en passant autour de rouleaux 96 et 97 (les rouleaux 15 et 16 de la figure 3) sur le tambour 94 pour s'appliquer sur la pellicule 91, tout à fait de la manière qui a été décrite à propos de la figure 3, et une seconde pellicule 98 arrive d'une bobine 99, par le rouleau 100, sur le tambour 94, pour recouvrir les fils 95, cette seconde pellicule pouvant ou non être pourvue de fils métalliques de renforcement longitudinaux, comme la pellicule 91.

Le stratifié ainsi formé descend ensuite à travers un élément chauffant 101 puis il passe autour des rouleaux 102 et 103 pour arriver aux rouleaux d'ondulation 104 et 105. Si la pellicule 91 est perforée de la manière qui a été décrite à propos des appareils des figures 7 et 8

ou bien si elle a été préalablement perforée , le rouleau 102 sera muni de plusieurs orifices de vide reliés à un dispositif à faire le vide de manière bien connue, et le scellement des deux pellicules se fera alors sur ce
5 rouleau à vide. Si au contraire la pellicule 91 n'est pas perforée, les rouleaux 102 et 103 peuvent être placés très près l'un de l'autre de manière à exercer une pression suffisante pour un bon scellement, mais dans les deux cas le
10 rouleau 103 sera de préférence refroidi pour abaisser la température du stratifié avant son engagement entre les rouleaux d'ondulation 104 et 105.

Le stratifié désigné par la référence 106 descend ensuite à travers un élément chauffant 107 pour qu'au moins les couches de surface soient de nouveau portées
15 à une température de scellement appropriée, puis une troisième pellicule 108, de préférence , préalablement enduite d'un adhésif et qui peut comporter ou non des fils métalliques de renforcement, arrive d'une bobine 109 en passant
20 autour des rouleaux 110 et 111, ce dernier étant chauffé pour porter l'adhésif à une température propre au scellement, et cette pellicule 108 chauffée passe sur un rouleau 112 pouvant aussi être chauffé et qui l'amène en contact avec
le stratifié ondulé 106. Une quatrième pellicule 113 semblable à la pellicule 108, et de préférence aussi préalablement enduite, arrive d'une bobine 14, en passant par
25 les rouleaux 115, 116 et 117, pour recouvrir l'autre côté du stratifié ondulé 106. Le rouleau 116 est chauffé comme le rouleau 111, et si l'on veut le rouleau 117 peut aussi être chauffé pour maintenir la pellicule 113 à la température de scellement, comme dans le cas de la pellicule 108.
30

Le stratifié ondulé 106 avec les couches de revêtement 108 et 113 passe ensuite entre deux bandes de refroidissement 118 et 119, la bande 118 étant portée par des cylindres refroidis 120 et 121 et la bande 119 par des
35 cylindres refroidis 122 et 123, et ces deux bandes étant suffisamment rapprochées l'une de l'autre pour exercer une pression sur le stratifié en vue d'assurer le scellement des couches de revêtement à la structure ondulée 106.

sans cependant la déformer. Le produit ainsi obtenu, désigné par la référence numérique 124, est alors prêt à l'emploi ou pour un autre traitement.

Une section transversale de la structure
5 ondulée 106 est représentée sur la figure 9A sur laquelle l'épaisseur des couches de plastique a été agrandie pour une meilleure illustration. On observera que la pellicule 91 comprend des fils métalliques transversaux 91', des fils
10 métalliques longitudinaux 95 et la couche de plastique 98. Le produit final 124 représenté sur la figure 9B comprend la structure ondulée 106 avec les fils longitudinaux et transversaux et les deux couches de revêtement de matière plastique 108 et 113. Une forme modifiée désignée par la
15 référence 124' est représentée en section transversale sur la figure 9C, forme dans laquelle la structure 106 comporte les couches 108 et 113 comme dans le cas de la figure 9B, mais aussi des fils métalliques de renforcement transversaux 108' et 113'. Naturellement, les couches de
20 revêtement 108 et 113 peuvent aussi comprendre des fils métalliques de renforcement à la fois longitudinaux et transversaux, comme cela est montré par exemple sur la figure 13E qui sera décrite ci-après.

La forme de réalisation de l'invention qui est
représentée sur la figure 10 est semblable à celle de la
25 figure 9, et dans ces deux figures les mêmes références numériques désignent les mêmes éléments. La formation de la structure stratifiée ondulée renforcée 106 est sensiblement identique à celle illustrée et décrite à propos de la figure 9, toutefois, les couches de revêtement sont enduites d'un
30 adhésif juste avant leur application sur la structure ondulée. Plus précisément, la pellicule 125 arrive de la bobine 126 sur les rouleaux 127 et 128 et de là elle traverse en mouvement ascendant une étuve 129. Une cuve
130 contient un adhésif qui est appliqué sur la pellicule
35 125 par un rouleau 131, l'adhésif est ensuite séché dans l'étuve 129 puis il est mis en contact, par les rouleaux 132 et 133, avec un côté de la structure ondulée 106. Le dispositif pour appliquer la seconde pellicule 134 sur l'autre côté de la structure ondulée 106 est identique à

celui décrit ci-dessus, et les mêmes références numériques désignent les mêmes éléments. La structure ondulée 106, avec les deux pellicules 125 et 134, descend entre des cylindres de refroidissement 135, 135', 136 et 136' pour être refroidie et pour assurer une bonne adhérence des couches extérieures. Le produit ainsi formé est désigné par la référence 137 et il est représenté en coupe transversale sur la figure 10A sur laquelle la structure ondulée 106 est identique à celle de la figure 9A et comprend les couches extérieures 125 et 134 liées à la structure ondulée par les couches d'adhésif 125' et 134'. Les couches extérieures 125 et 134 peuvent comprendre des fils métalliques de renforcement comme le montre la figure 10B, sur laquelle les fils de renforcement sont désignés par la référence 138 dans la couche 125 et par la référence 139 dans la couche 134. Des fils de renforcement disposés longitudinalement sont aussi de préférence incorporés dans les couches externes, comme le montre la figure 13E qui sera décrite plus loin.

Dans les modes d'exécution de l'invention qui viennent d'être décrits, tels que ceux correspondants aux figures 1 et 4 à 10, on peut employer une grille de fils métalliques à la place des fils longitudinaux, auquel cas une couche de matière plastique dans laquelle sont noyés les fils transversaux n'est plus nécessaire. Ainsi, sur la figure 9 par exemple, les pellicules 91 et 98 ne nécessitent pas la présence de fils transversaux si l'on peut amener entre elles une grille de fils au lieu des simples fils longitudinaux 95. Un procédé et un appareil perfectionnés pour former une telle grille sont illustrés par la figure 11.

Sur la figure 11, une bande ondulée transversalement, désignée par la référence 140, est portée par une paire de tambours dont un seul est représenté sur la figure et désigné par la référence 141. Un dispositif approprié permet de couper des fils métalliques à des longueurs déterminées et de les amener individuellement dans les creux ou gorges de la bande 140. Ces fils, qui sont désignés par la référence 142, sont représentés sur le côté supérieur de la bande et ils avancent en direction

du tambour 141. Plusieurs bandes étroites 143, portées par des jeux de rouleaux 144, 145 et 146, maintiennent les fils 142 en position sur la bande ondulée 140 lorsque celle-ci descend autour du côté gauche (sur la figure 11)

5 du tambour 141. A mesure que chaque fil atteint la partie la plus basse, il est déposé sur un tambour 147 pourvu de crochets 148 alignés axialement et disposés sur son pourtour, et à mesure que chaque fil est déposé sur le tambour 147 il est engagé par un jeu de crochets et il est

10 ainsi maintenu en position à mesure que ce tambour tourne. Par ailleurs, un jeu de fils métalliques disposés longitudinalement, désigné par la référence 149, arrive de plusieurs bobines 15' exactement comme dans le cas de la figure 3. Ces fils 149 passent autour des rouleaux 150 et 151

15 qui correspondent aux rouleaux 15 et 16 de la figure 3, puis entre le rouleau 151 et un autre rouleau 152, ce dernier rouleau étant de préférence rainuré pour assurer le maintien de l'espacement voulu entre les fils. Les fils 149 passent ensuite au-dessous de l'élément chauffant 153

20 puis sur le rouleau 154 qui est revêtu d'une couche élastique 155 et qui de préférence porte des rainures pour dégager les rangées axiales de crochets 148 du rouleau 147. Les fils 149 passent sur la surface de la couche 155 du rouleau 154 puis ils s'engagent étroitement avec chacun

25 des fils métalliques transversaux 142 en formant une grille. Toutefois, dans le mode d'exécution préféré, les fils 149 sont recouverts d'un adhésif thermosensible ou d'une matière plastique de manière à assurer une liaison solide entre les deux jeux de fils. Les fils métalliques ainsi réunis,

30 qui forment maintenant une grille, sont portés par le rouleau 147 et ils sont guidés sur la bobine 157 par le rouleau 156. Il est naturellement préférable que le tambour 147 soit refroidi afin d'abaisser rapidement la température des fils métalliques après qu'ils ont été réunis. Une

35 coupe transversale de la grille ainsi formée est représentée sur la figure 11A sur laquelle on voit que les fils longitudinaux 149 enserrrent en les pinçant les fils trans-

versaux 142. Si les deux jeux de fils métalliques ont été préalablement recouverts d'une matière plastique ou d'un adhésif approprié du type thermo-sensible, cela facilitera la formation d'une structure dans laquelle la grille de
5 fils sera ondulée puis sur laquelle on appliquera des couches de revêtement comme cela sera décrit avec référence à la figure 12 .

Sur la figure 12, une grille de fils 158 arrive d'une bobine 159, par un rouleau 160, aux rouleaux
10 ondulés 161 et 162. La grille ondulée qui sort alors de ces rouleaux, désignée par la référence 158', traverse un élément chauffant 163 puis elle descend entre deux bandes 164 et 165, la bande 164 étant portée par une paire de
rouleaux 166 et 167 et la bande 165 par la paire de rouleaux
15 168 et 169, et ces deux paires de rouleaux étant de préférence refroidies pour maintenir les bandes à une température très inférieure au point de fusion ou à la température de bosselage des pellicules devant être maintenant
appliquées à la surface de la structure ondulée. Une
20 première pellicule de matière plastique 172 arrive d'une bobine 171 par le rouleau 172 sur le côté extérieur de la bande 164 à mesure que celle-ci passe autour du rouleau 166, et une seconde pellicule 173 arrive d'une bobine 174 par le rouleau 175 sur la bande 165 lorsque celle-ci passe
25 à la partie supérieure du rouleau 168. Comme les fils métalliques ont été chauffés à une température relativement élevée par l'élément 163, ils chauffent suffisamment les pellicules lorsque celles-ci sont pressées par les rouleaux 166 et 168 pour être mises en contact avec les fils, et
30 en même temps, les rouleaux agissant par l'intermédiaire des bandes 164 et 165, maintiennent les pellicules 170, 173 en prise solide avec la grille ondulée, tandis que l'ensemble est refroidi. Le produit ainsi obtenu, désigné par la référence numérique 176, est représenté sur la figure
35 12A, la grille ondulée étant désignée par la référence 158', et on observera que les parties externes de la grille sont noyées dans les couches extérieures de matière plastique 170 et 173. Dans la plupart des cas où l'on utilise.

une grille de fils métalliques, il est préférable d'enrober les fils pour protéger le métal contre la corrosion.

Une autre modification de l'invention est illustrée par la figure 13 qui représente un appareil et un procédé pour la production continue d'une structure ondulée, procédé dans lequel on commence par former une couche ondulée renforcée, sur laquelle on applique ensuite successivement les couches de recouvrement. Sur cette figure, des fils métalliques 180 disposés longitudinalement arrivent de plusieurs bobines 15' par les rouleaux 181 et 182 (qui correspondent aux rouleaux 15 et 16 de la figure 3) sur un tambour de refroidissement 183 qui peut être refroidi par une circulation d'eau ou d'un autre liquide réfrigérant, de manière bien connue, et aussitôt après l'application des fils, une couche de matière plastique 188 est appliquée sur le tambour 183 par une extrudeuse 184. Une feuille ou pellicule de matière plastique 185 arrive ensuite d'une bobine 186 par le rouleau 187 pour recouvrir la couche extrudée 188. Comme cette couche 188 est à une température relativement élevée, elle enrobe les fils 180, et comme elle se trouve au moins à la température normale de scellement elle adhère bien à la pellicule 185 qui est appliquée aussitôt après l'extrusion. La couche 185 sera de préférence une pellicule qui a été préalablement traitée pour être associée avec des fils métalliques placés transversalement de la manière précédemment décrite. La figure 13A montre une section droite des fils 180 aussitôt après que la couche 188 a été extrudée sur le tambour 183 pour recouvrir les fils. La figure 13B est une section droite après que la pellicule 185 a été appliquée sur la couche extrudée 188, et l'on voit sur cette figure que la couche 185 contient des fils métalliques transversaux 185'. La structure de la figure 13B qui a été formée sur le tambour 183, est ensuite enlevée de ce tambour par un rouleau 189, puis elle traverse un élément de chauffage 190 et de là elle va à une paire de cylindres ondulés 191 et 192. Le produit ondulé qui en sort, désigné par la référence 193, passe ensuite sur les rouleaux 194, 195 et 196, puis le rouleau 198 l'amène sur un second tambour de refroidisse-

ment 197, mais avant l'application de la structure 193 sur ce tambour, une seconde extrudeuse 199 applique une couche de matière plastique 200 sur le tambour 197. Bien que ce tambour soit refroidi comme le tambour 183, la couche
5 de matière plastique 200 est à une température assez élevée et après l'application de la structure ondulée 193, celle-ci adhère fermement à cette couche 200. Le produit ainsi formé, qui est représenté en coupe transversale sur la figure 13C, est ensuite enlevé du tambour 197 par
10 un rouleau 201, qui l'amène, en passant autour des rouleaux 202 et 203, sur le tambour 204, mais avant son application sur ce tambour 204, et alors qu'il porte déjà sur l'un de ses côtés une couche de matière plastique, une troisième extrudeuse 205 applique sur le tambour une seconde couche
15 de matière plastique 206, qui forme un second revêtement sur la structure ondulée. Comme la couche extrudée 206 se trouve à une température élevée lorsque la structure ondulée est appliquée, les deux adhèrent solidement l'une à l'autre, après quoi cette couche 206 est refroidie par
20 le tambour 204 comme les couches 188 et 200 ont été refroidies par les tambours respectifs 183 et 197. Le produit final résultant, qui est désigné par la référence 208, est ensuite enlevé du tambour par le rouleau 207.

Une coupe transversale de ce produit 208
25 est représentée sur la figure 13D qui montre les positions relatives des diverses couches comprenant les fils métalliques de renforcement dans la structure ondulée. D'après la description qui précède, il est tout à fait manifeste que des couches renforcées comme celles que l'on
30 voit sur les figures 7B et 7C, et 8B, peuvent servir de couches extérieures pour former la structure ondulée avec l'appareil de la figure 13, à la place des couches appliquées par les extrudeuses 199 et 205, et dans un tel cas les couches renforcées seront préchauffées avant
35 d'être amenées sur les tambours 197 et 204 pour qu'elles soient suffisamment chaudes pour assurer le scellement avec la structure ondulée 193. L'emploi de couches externes 209 et 210 comme celles des figures 7B et 7C, et 8B, donnera

un produit tel que représenté sur la figure 13E, mais dans ce dernier cas il n'est pas nécessaire en général de mettre des fils métalliques longitudinaux dans la structure ondulée car les couches externes donnent au produit une résistance suffisante. A titre illustratif, les épaisseurs des couches de plastique et des fils métalliques ont été exagérées sur les figures 13A à 13E. La figure 13E' fait apparaître d'une manière plus précise les épaisseurs relatives des couches de plastiques et des fils du produit de la figure 13E.

Il est évident que les divers produits pouvant être fabriqués conformément à la présente invention peuvent être employés seuls ou associés avec les autres types de matières d'emballage pour satisfaire à des nécessités très diverses dans l'industrie de l'emballage. Par exemple, l'élément 85 de la figure 7A peut être associé, comme le montre la figure 14, à une matière cellulaire 211 pour obtenir une paroi rigide recouverte sur l'un au moins de ses côtés par la matière de rembourrage, et celle-ci pouvant prendre toute forme appropriée et pouvant être une matière telle que décrite par exemple dans le brevet des E.U.A N° 3 142 599. La figure 15 montre une autre modification de l'invention dans laquelle la couche 85 est associée à une mousse de matière plastique 212, de polyuréthane ou d'une autre matière appropriée. Naturellement, si les figures 14 et 15 représentent les couches de plastique renforcées 85, on peut réaliser des combinaisons semblables avec les couches renforcées d'autres figures précédentes. Les figures 16 et 17 montrent encore d'autres produits pouvant être fabriqués conformément à cette invention. Sur la figure 16, le produit de la figure 13E est combiné avec la matière cellulaire 211, tandis que sur la figure 17, ce même produit est combiné avec une mousse de matière plastique 212. Il est naturellement évident aussi que le produit de la figure 13D peut remplacer celui de la figure 13E, et que même un produit tel que celui de la figure 13C peut être utilisé de la

manière représentée ou bien peut être renforcé par de fils métalliques disposés longitudinalement ou transversalement.

Dans tous les modes de réalisation de la présente invention que l'on vient de décrire et d'illustrer, il est manifeste que l'on peut employer divers types de matières pour ces fabrications. Par exemple, les éléments de renforcement peuvent être des fils d'acier ayant la teneur en carbone voulue, et l'on peut aussi utiliser divers alliages d'acier ainsi que l'aluminium, le cuivre ou d'autres métaux semblables donnant la résistance mécanique et la rigidité nécessaires, de même que l'on peut choisir également des métaux légers comme le magnésium ou même le tungstène, si le poids constitue un facteur important. En ce qui concerne la matière plastique, on peut employer des polyéthylènes de diverses densités, des polypropylènes et leurs copolymères, des polystyrènes ou du chlorure de polyvinyle, ainsi que divers polyesters et polyamides. Des résines thermodurcissables peuvent être aussi utilisées pour des applications diverses, par exemple des résines phénoliques modifiées souples, ainsi que des résines phénol-formaldéhyde, urée-formaldéhyde, furfural-formaldéhyde et mélamine-formaldéhyde. Pour obtenir une bonne résistance à la vapeur d'eau, et à d'autres gaz, les feuilles de matières plastiques peuvent être préalablement recouvertes d'une pellicule de chlorure de polyvinylidène ou d'une autre matière plastique semblable relativement imperméable aux gaz. Comme on l'a dit précédemment, les divers produits obtenus ont été représentés sur les dessins dans la plupart des cas, pour plus de clarté, avec des épaisseurs exagérées des couches de matière plastique et d'adhésif, mais dans tous les cas les couches de la matière plastique ont en général une épaisseur d'environ la moitié de celle des fils métalliques de renforcement. Naturellement, le nombre de fils par centimètre, leur épaisseur, ainsi que l'épaisseur et le type des couches de plastique, peuvent être tous modifiés

pour obtenir la résistance mécanique voulue, de même que la disposition des fils de renforcement peut être également choisie de manière à atteindre les résultats recherchés. Par exemple, si l'on dispose des fils à la fois longitudinalement et transversalement dans les couches qui recouvrent la structure ondulée, il peut ne pas être nécessaire de mettre des fils longitudinaux dans la partie ondulée centrale. Enfin, les fils métalliques qui sont employés selon cette invention peuvent avoir une section transversale quelconque, par exemple circulaire, carrée, plus ou moins ovale ou autres.

REVENDECATIONS

1.- Matière plastique renforcée de fils métalliques, comprenant une couche de plastique ondulée renforcée de fils métalliques, la couche plastique et les fils étant à la fois ondulés et les ondulations de la couche
5 de plastique étant transversales par rapport aux fils, avec une feuille de plastique liée à un côté au moins de la couche ondulée, sur les crêtes des ondulations.

2.- Matière plastique renforcée selon la revendication 1, dans laquelle une seconde couche externe de
10 plastique adhère à l'autre côté de la couche ondulée.

3.- Procédé de fabrication de la matière plastique renforcée selon la revendication 1, consistant à faire adhérer à une couche de matière plastique des fils métalliques espacés parallèlement les uns par rapport
15 aux autres, à onduler cette couche transversalement par rapport aux fils, puis à faire adhérer une seconde couche de matière plastique, sur l'un des côtés au moins de la couche ondulée, aux crêtes des ondulations de celle-ci.

4.- Procédé selon la revendication 3, dans lequel
20 on fait adhérer une troisième couche de matière plastique par-dessus les fils avant de procéder à l'ondulation.

5.- Procédé selon la revendication 4, dans lequel l'une des couches comprend des fils métalliques disposés transversalement et espacés parallèlement les
25 uns par rapport aux autres, qui lui sont fixés.

6.- Procédé selon la revendication 4, dans lequel on amène la troisième couche sur un tambour, on fait adhérer un second jeu de fils parallèles à cette couche placée sur le tambour, on coupe la couche en morceaux que l'on place
30 côte à côte pour en former une succession continue, avec les fils disposés transversalement, on fait adhérer cette succession de morceaux par-dessus la première couche à laquelle sont liés les fils, puis on ondule le stratifié terminé transversalement et on lui applique la couche de
35 revêtement.

7.- Procédé selon la revendication 6, dans lequel on fait en outre adhérer une seconde couche de revêtement

aux crêtes des ondulations de l'autre côté du stratifié ondulé.

8.- Procédé selon la revendication 7, dans lequel l'une au moins des couches de revêtement comprend une matière
5 plastique renforcée de fils métalliques.

9.- Procédé selon la revendication 4 pour former une matière plastique renforcée de fils métalliques, consistant à amener une couche de matière plastique autour d'un premier tambour, à amener une seconde couche autour d'un
10 second tambour très proche du premier, à amener des fils métalliques espacés entre ces couches à mesure qu'elles passent entre les tambours, à faire adhérer solidement les deux couches l'une à l'autre avec les fils disposés entre elles pour terminer le stratifié, à onduler transversalement
15 celui-ci puis à faire adhérer une couche plastique de revêtement, sur l'un des côtés au moins du stratifié ondulé, aux crêtes des ondulations de ce stratifié.

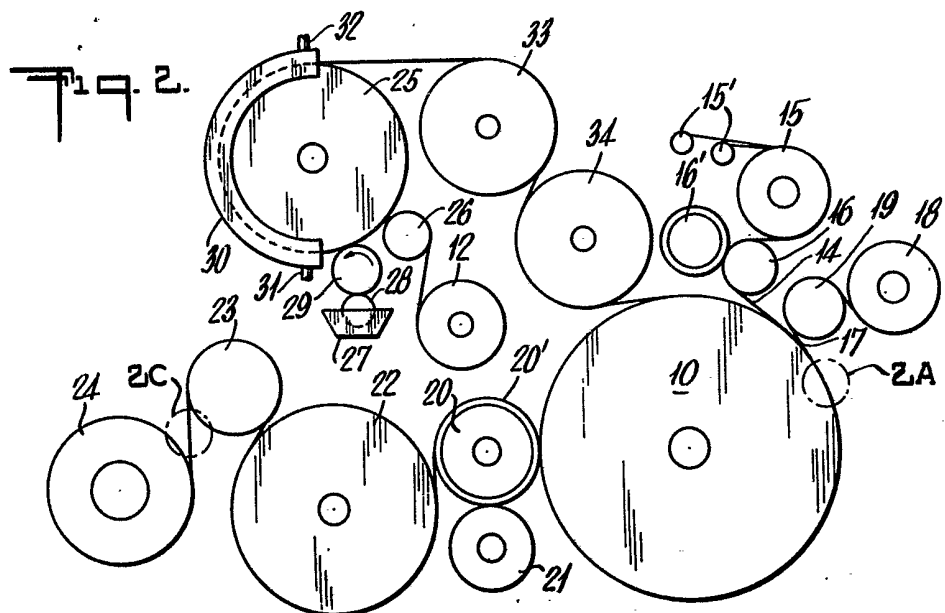
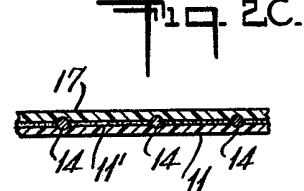
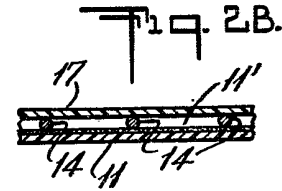
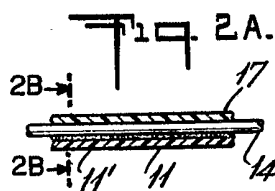
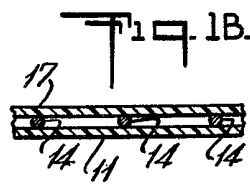
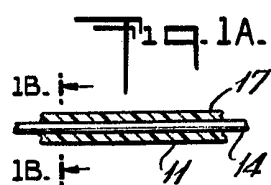
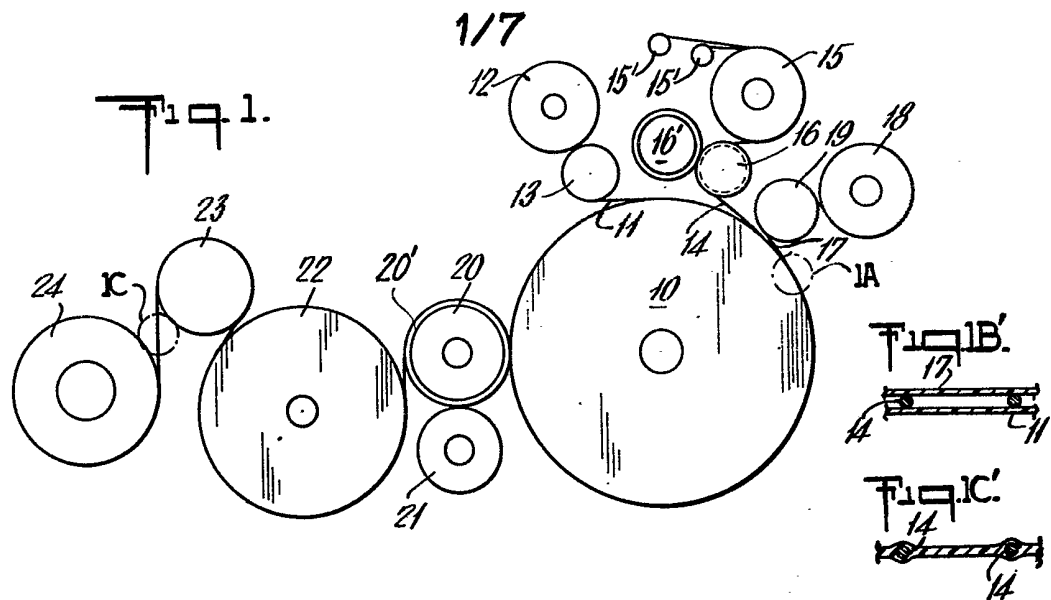
10.- Procédé selon la revendication 9, dans lequel on chauffe les couches à leur température de scellement au cours de leur déplacement sur les tambours et on
20 fait avancer les tambours l'un vers l'autre pour sceller les couches, avec les fils disposés entre elles.

11.- Appareil pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 3, comprenant un tambour chauffé,
25 des moyens pour amener une couche de matière plastique autour de ce tambour, des moyens pour faire adhérer des fils métalliques espacés parallèlement les uns par rapport aux autres par-dessus la couche qui se trouve sur le tambour et dans le sens de sa longueur, une paire de rouleaux d'ondulation, des moyens pour faire passer entre
30 ces rouleaux l'ensemble constitué par la matière plastique et les fils, et des moyens pour faire adhérer une seconde couche de matière plastique, sur l'un des côtés au moins de l'ensemble ondulé, aux crêtes des ondulations de cet ensemble.
35

12.- Appareil selon la revendication 11, comprenant en outre un second tambour contigu au premier, des moyens pour amener une troisième couche de matière plastique

autour de ce second tambour et des moyens pour faire appuyer celui-ci contre le premier tambour pour faire adhérer la troisième couche à la première par-dessus les fils, pour enrober ceux-ci entre la première et la troisième couches.

13.- Appareil selon la revendication 12, comprenant en outre des moyens pour faire adhérer une quatrième couche de matière plastique aux crêtes des ondulations de l'autre côté de l'ensemble ondulé formé de la matière plastique et des fils.



2/7

Fig. 3.

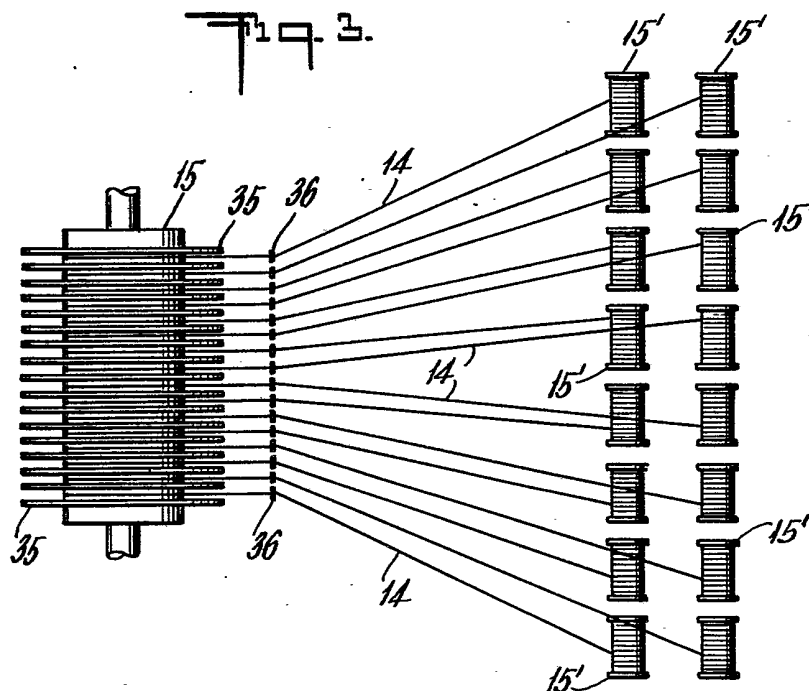


Fig. 4A.



Fig. 4B.

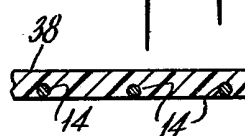
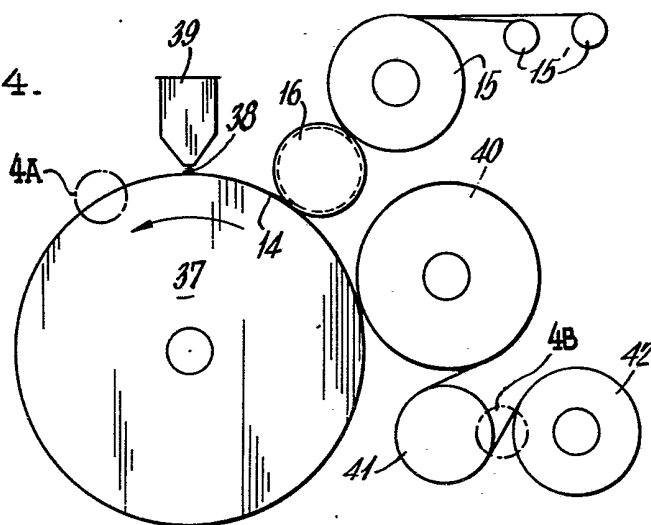
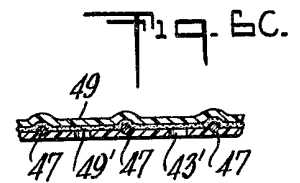
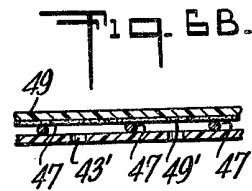
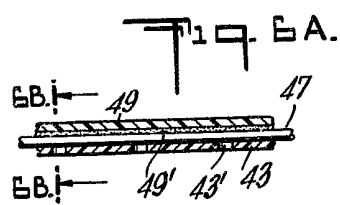
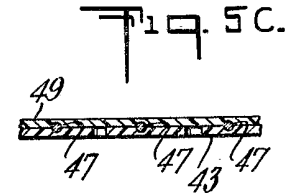
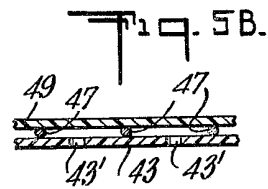
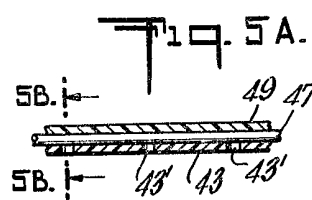
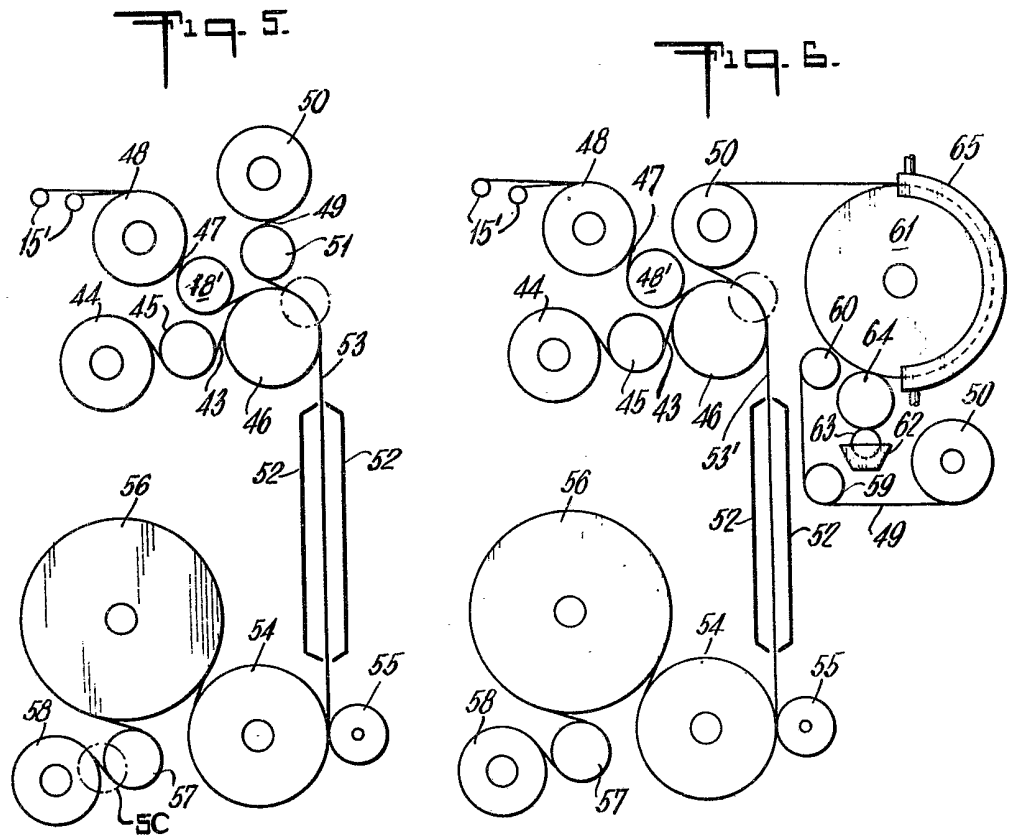


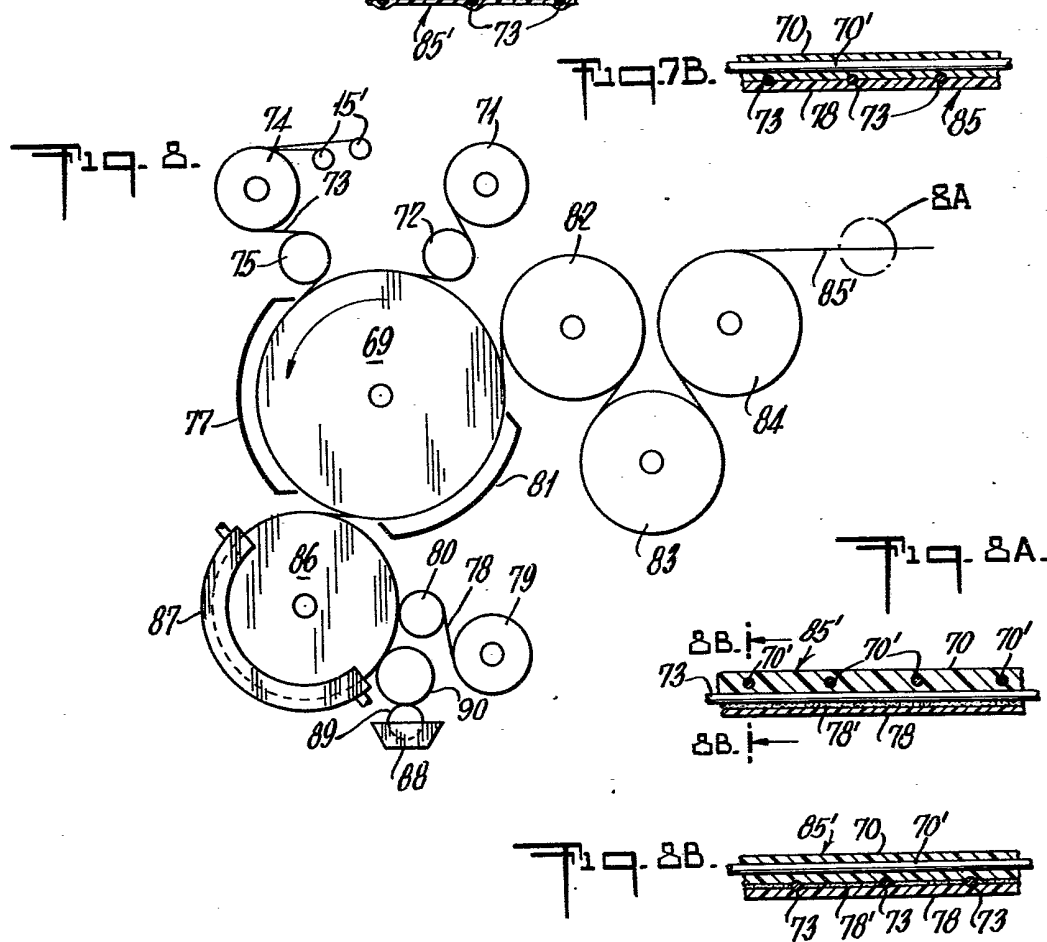
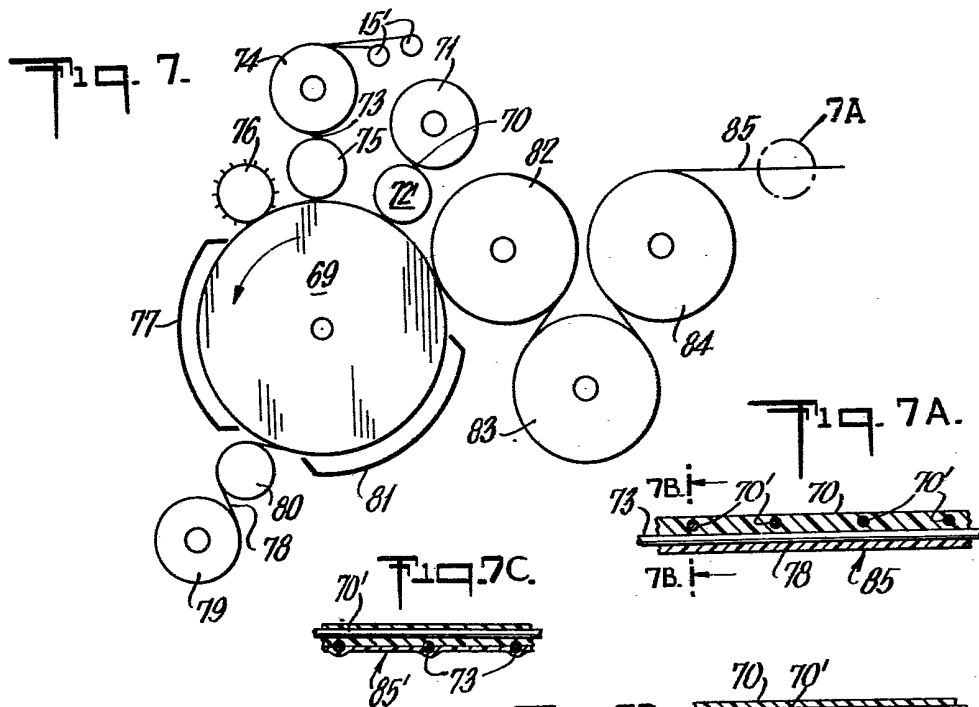
Fig. 4.



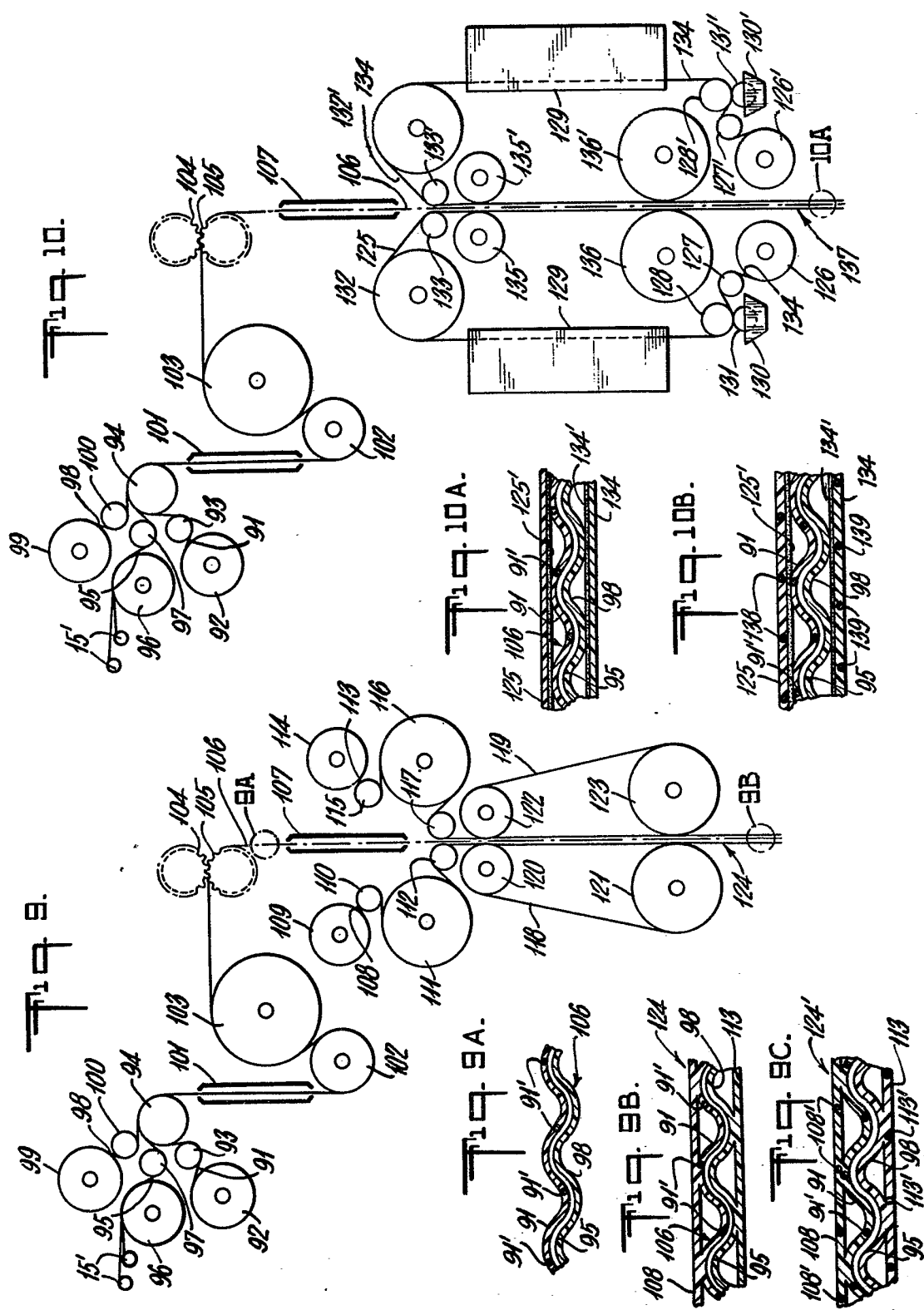
3/7



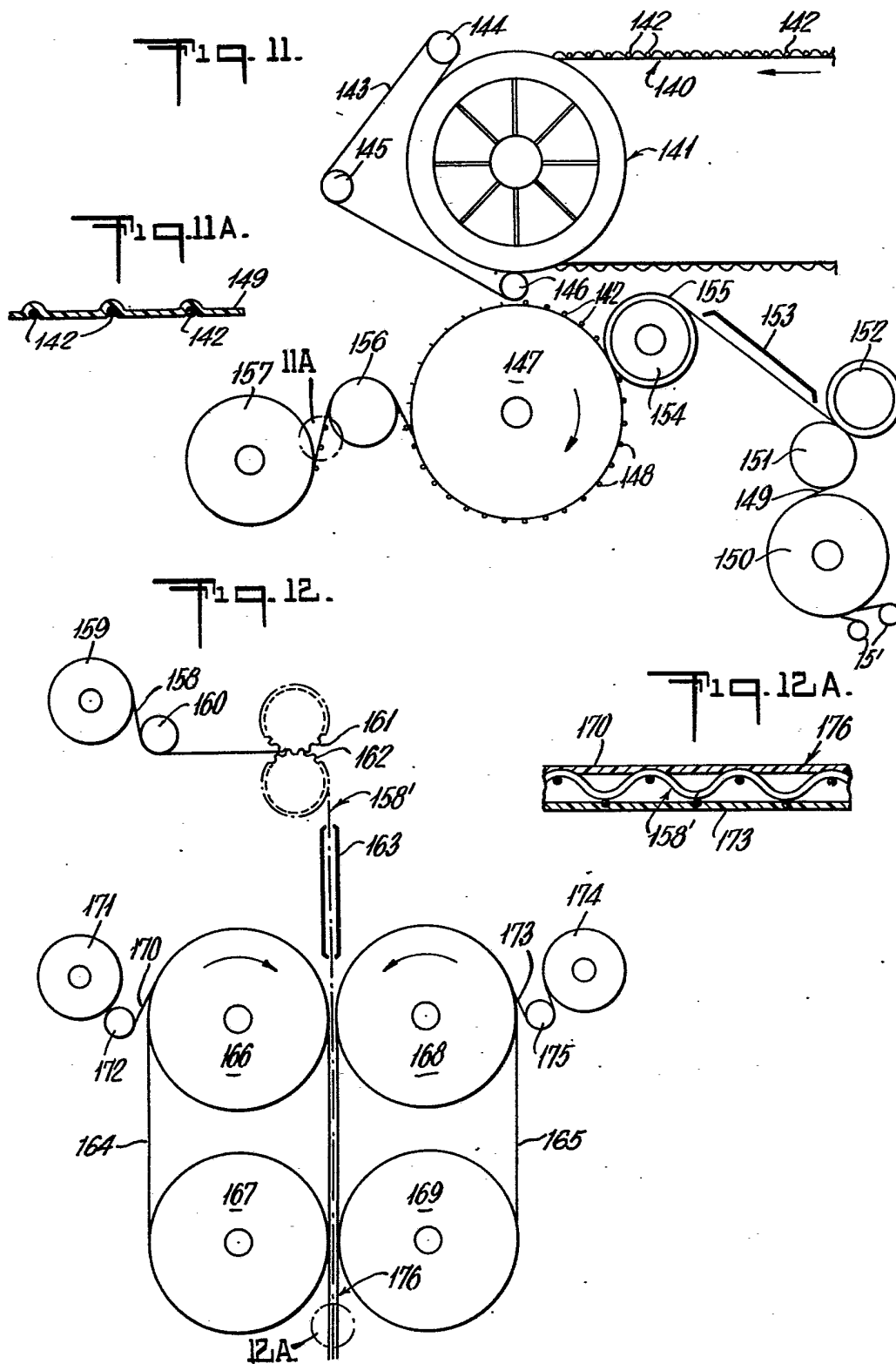
4/7



517



6/7



7/7

