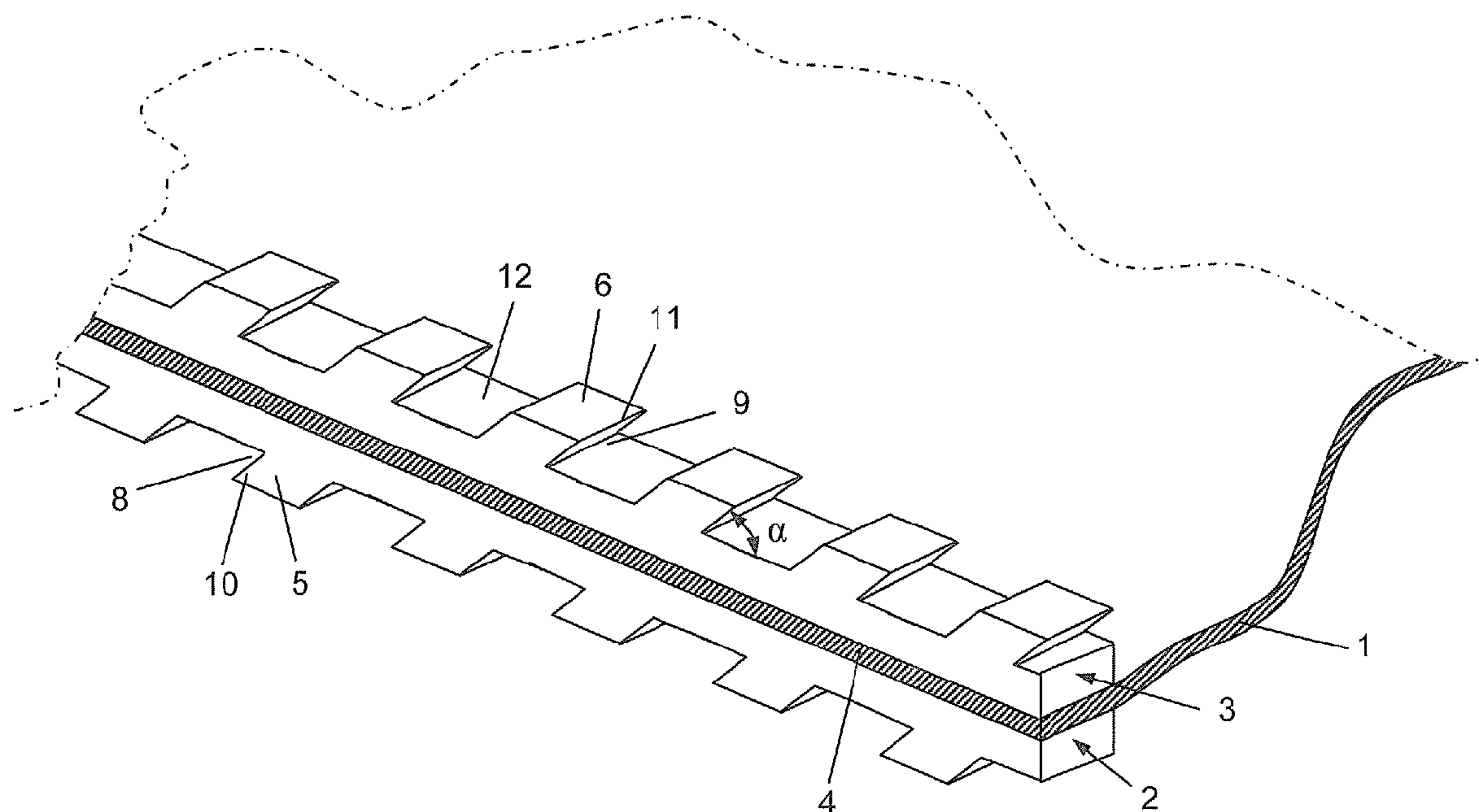




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2008/01/31
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2008/08/28
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2015/07/21
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2009/07/15
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2008/051204
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2008/101780
(30) Priorité/Priority: 2007/02/07 (EP07101852.7)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *E06B 9/13* (2006.01),
E06B 9/58 (2006.01)
(72) Inventeur/Inventor:
COENRAETS, BENOIT, BE
(73) Propriétaire/Owner:
DYNACO EUROPE, BE
(74) Agent: FETHERSTONHAUGH & CO.

(54) Titre : DISPOSITIF A RIDEAU ENROULABLE
(54) Title: DEVICE WITH A WINDING CURTAIN



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention est relatif à un dispositif à rideau pouvant s'enrouler et se dérouler entre une position de fermeture et une position d'ouverture, ce rideau (1) comprenant par rapport à chacune de ses faces une courroie (2, 3), chaque courroie (2, 3) présentant des dents (5, 6) successives suivant sa direction longitudinale, les courroies (2, 3) étant situées en regard l'une de l'autre de manière à pouvoir s'engrener l'une avec l'autre lors de l'enroulement du rideau (1). Au moins une de ces courroies (2, 3) comprend des dents (5, 6) présentant au moins un creux (8, 9) dans lequel au moins une partie saillante (10, 11) des dents (5, 6) de l'autre courroie (2, 3) peut s'engager d'une manière telle à pouvoir accrocher les deux courroies (2, 3) les unes aux autres et à permettre à une de ces courroies (2, 3) de pousser sur l'autre courroie (2, 3) dans le sens de leur longueur.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
28 août 2008 (28.08.2008)(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/101780 A1(51) Classification internationale des brevets :
E06B 9/13 (2006.01) *E06B 9/58* (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2008/051204(22) Date de dépôt international :
31 janvier 2008 (31.01.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
07101852.7 7 février 2007 (07.02.2007) EP(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **DYNACO INTERNATIONAL S.A.** [BE/BE]; Boulevard Général Wahis 16 D, B-1030 Bruxelles (BE).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **COEN-RAETS, Benoît** [BE/BE]; Chaussée de Waterloo 496 D, B-1050 Bruxelles (BE).(74) Mandataire : **CALLEWAERT, Koen**; Bureau Callewaert b.v.b.a., Brusselsesteenweg 108, B-3090 Overijse (BE).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE WITH A WINDING CURTAIN

(54) Titre : DISPOSITIF A RIDEAU ENROULABLE

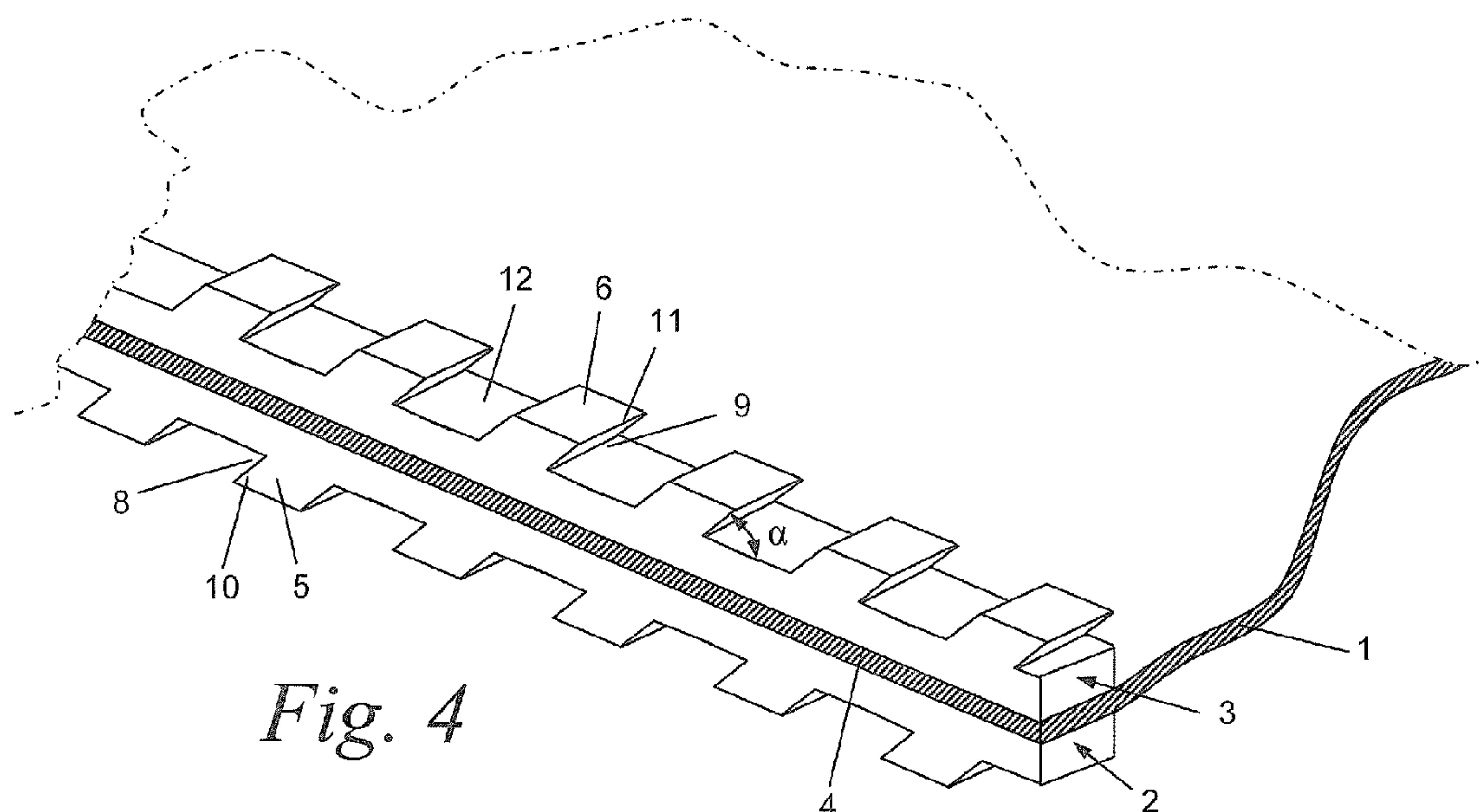


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a device with curtain which may be wound and unwound between a closed position and an open position, said curtain (1) comprising on each of the faces thereof, a belt (2, 3), each belt (2, 3) having teeth (5, 6) arranged in series along the longitudinal direction thereof, the belts (2, 3) being arranged opposite each other such as to be able to engage with each other on winding the curtain (1). At least one of said belts (2, 3) comprises teeth (5, 6) with at least one space (8, 9) in which at least one projecting part (10, 11) of the teeth (5, 6) of the other belt (2, 3) can engage such as to attach the the two belts (2, 3) to each other and to permit one of said belts (2, 3) to push the other belt (2, 3) in the longitudinal direction.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/101780 A1

WO 2008/101780 A1



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

(57) Abrégé : L'invention est relatif à un dispositif à rideau pouvant s'enrouler et se dérouler entre une position de fermeture et une position d'ouverture, ce rideau (1) comprenant par rapport à chacune de ses faces une courroie (2, 3), chaque courroie (2, 3) présentant des dents (5, 6) successives suivant sa direction longitudinale, les courroies (2, 3) étant situées en regard l'une de l'autre de manière à pouvoir s'engrener l'une avec l'autre lors de l'enroulement du rideau (1). Au moins une de ces courroies (2, 3) comprend des dents (5, 6) présentant au moins un creux (8, 9) dans lequel au moins une partie saillante (10, 11) des dents (5, 6) de l'autre courroie (2, 3) peut s'engager d'une manière telle à pouvoir accrocher les deux courroies (2, 3) les unes aux autres et à permettre à une de ces courroies (2, 3) de pousser sur l'autre courroie (2, 3) dans le sens de leur longueur.

DISPOSITIF À RIDEAU ENROULABLE

Domaine de l'invention

La présente invention est relative à un rideau, présentant des bords latéraux flexibles,
5 pouvant s'enrouler et se dérouler entre une position de fermeture et une position d'ouverture.

Contexte de l'invention

Il s'agit d'un rideau qui comprend sur chacune de ses faces à proximité de ses bords
latéraux une courroie, ces deux courroies, présentant des dents, étant situées en regard l'une
10 de l'autre de manière à pouvoir s'engrener l'une avec l'autre lors de l'enroulement du rideau.
Il est important que, lors du déroulement du rideau, on puisse exercer sur celui-ci suivant une
direction parallèle à ses bords latéraux une force suffisamment importante. Pour certaines
applications, l'on doit pouvoir exercer une force de poussée sur les bords latéraux du rideau
suivant leur direction longitudinale lors de l'enroulement du rideau.

15

Résumé de l'invention

Un des buts essentiels de la présente invention est de proposer à ce problème une
solution très efficace, même pour des rideaux devant se déplacer à des vitesses très
importantes. À cet effet, suivant l'invention, au moins une de ces courroies comprend des
20 dents présentant au moins un creux dans lequel au moins une partie des dents de l'autre
courroie peut s'engager d'une manière telle à pouvoir accrocher les deux courroies les unes
aux autres et à permettre à une de ces courroies de pousser sur l'autre courroie dans le sens de
leur longueur pour déplacer le rideau lors de son déroulement de sa position d'ouverture vers
sa position de fermeture ou lors de son enroulement.

25 Selon un aspect général, l'invention vise donc un dispositif à rideau pouvant s'enrouler
et se dérouler entre une position de fermeture et une position d'ouverture, ce rideau
comprenant par rapport à chacune de ses faces une courroie présentant une direction
longitudinale, chaque courroie comprenant des dents successives suivant sa direction
longitudinale, les courroies étant situées en regard l'une de l'autre de manière à pouvoir
30 s'engrener l'une avec l'autre lors de l'enroulement du rideau, et au moins une des courroies
comprenant des dents présentant au moins un creux dans lequel au moins une partie saillante

des dents de l'autre courroie peut s'engager d'une manière telle à pouvoir accrocher les deux courroies les unes aux autres et à permettre à une de ces courroies de pousser sur l'autre courroie dans le sens de leur longueur. Dans une forme de réalisation préférentielle de l'invention, les deux courroies précitées sont crantées et présentent des dents en forme de
5 dents de scie. Suivant une forme de réalisation intéressante de l'invention, les deux courroies précitées sont crantées et présentent des dents ayant l'allure de crampons.

Brève description des dessins

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description, donnée
10 ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, de plusieurs formes de réalisation particulières d'un dispositif à rideau enroulable, suivant l'invention, avec référence aux figures annexées.

La figure 1 est une vue en perspective d'une partie du bord latéral d'un rideau d'un dispositif, suivant une première forme de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une coupe longitudinale d'une partie du rideau de cette première forme
15 de réalisation dans une position enroulée.

La figure 3 est une coupe longitudinale au niveau des courroies d'une partie enroulée d'un rideau suivant une deuxième forme de réalisation particulière de l'invention.

La figure 4 est une vue en perspective d'une partie du bord latéral du rideau de la
figure 3.

La figure 5 est une vue en perspective analogue à celle de la figure 4 d'une partie du
20 bord latéral d'un rideau, suivant une variante du dispositif suivant l'invention.

La figure 6 représente très schématiquement une coupe transversale d'une première application du dispositif à rideau, suivant l'invention, monté devant une baie.

La figure 7 représente très schématiquement une coupe transversale d'une deuxième
25 application du dispositif à rideau, suivant l'invention, monté devant une baie.

Description des réalisations de l'invention

Dans les différentes figures, les mêmes chiffres de référence se rapportent à des éléments analogues ou identiques.

2a

D'une façon générale, l'invention concerne un dispositif à rideau enroulable destiné à la fermeture d'une baie ou toute autre ouverture, comme une baie de porte ou de fenêtre, du volume de chargement d'un véhicule, tel qu'un camion ou d'un bateau, au recouvrement
5 d'une piscine, etc.

Le rideau précité présente des bords latéraux qui sont de préférence réalisés en une matière flexible. Ce rideau est par exemple formé par une bâche, un filet, une succession de lamelles articulées les unes aux autres s'étendant perpendiculairement à sa direction de déplacement et bordées latéralement par une zone souple pourvue de courroies crantées, etc.

10 Ce dispositif se caractérise par le fait qu'au moins une de ces courroies comprend des dents présentant au moins un creux dans lequel au moins une partie des dents de l'autre courroie peut s'engager d'une manière telle à pouvoir accrocher les deux

courroies les unes aux autres et à permettre à une de ces courroies de pousser sur l'autre courroie dans le sens de leur longueur pour déplacer le rideau lors de son déroulement de sa position d'ouverture vers sa position de fermeture. Lors de ce déroulement, les courroies ne se décrochent pas dans la partie enroulée du rideau de sorte que les spires
5 successives de cette partie enroulée restent fixées les unes aux autres. Les courroies se décrochent seulement à l'endroit où le rideau passe de l'état enroulé à l'état déroulé.

Les figures 1 et 2 concernent une première forme de réalisation du dispositif suivant l'invention.

Dans cette forme de réalisation, on représente une partie d'un rideau 1
10 dont sur chacune de ses faces est fixée une courroie crantée 2 et 3. Ces courroies 2 et 3 se situent au bord latéral 4 du rideau 1 en regard l'une de l'autre de manière à pouvoir s'engrener l'une avec l'autre lors de l'enroulement du rideau 1, comme représenté à la figure 2 où le rideau 1 est enroulé sur un tambour 7. Le tambour 7 est de préférence formé par un cylindre dont la largeur correspond à la largeur du rideau 1.

15 Dans cette forme de réalisation les dents 5 et 6 de ces courroies 2 et 3 ont l'allure de crampons.

Ainsi, ces dents 5 et 6 présentent un creux 8, respectivement 9, et une partie saillante 10, respectivement 11. Les parties saillantes 10 et 11 des dents 5 et 6 surplombent les creux correspondants 8 et 9 de ces dents dans la direction longitudinale
20 des courroies 2 et 3.

La forme de ces creux 8,9 et des parties saillantes 10,11 est telle que la partie saillante 10 des dents 5 d'une des courroies 2 puisse s'engrener et s'accrocher dans le creux 9 des dents 6 de l'autre courroie 3 et vice-versa lors de l'enroulement du rideau 1. Les dents 5 et 6 présentent, de préférence, une forme identique, alors que la partie saillante
25 des dents 5 est orientée dans un sens opposé à celui des dents 6.

Ceci est également le cas pour la distance entre deux dents consécutives 5 qui est adaptée à celle entre les dents 6, notamment les entailles 12 prévues entre ces dents.

La figure 3 concerne une deuxième forme de réalisation qui diffère par
30 rapport à celle des figures 1 et 2, par la forme des dents.

En effet, dans la figure 3, les dents 5 et 6, séparées par des entailles 12, présentent une section suivant la direction longitudinale des courroies 2 et 3 ayant une allure trapézoïdale.

De cette façon, ces dents présentent une face transversale inclinée suivant un angle pointu (α) et forment également des crampons ayant sensiblement la même fonction que dans la première forme de réalisation. L'angle pointu (α) est de préférence compris entre 10° et 40° et est avantageusement de l'ordre de 20° . Plus concrètement, dans la figure 3, les dents 5 et 6 présentent, en particulier, une section suivant la direction longitudinale des courroies 2 et 3 ayant l'allure d'un parallélogramme.

L'angle pointu (α) est, en particulier, choisi de manière à éviter que les extrémités ou les parties saillantes 10 et 11 d'une courroie 2 ne frottent sur les parties saillantes de l'autre courroie 3 lors du déroulement ou de l'enroulement du rideau 1. Ainsi, il est évité que ces parties saillantes 10 et 11 des dents 5 et 6 se déforment ou soient endommagées à l'endroit où la partie déroulée du rideau 1 est en contact avec la partie enroulée du celui-ci.

L'inclinaison des dents 5 de la courroie 2 est opposée à celle des dents 6 de la courroie 3 pour permettre aux dents de la courroie 3 de s'appuyer contre les dents 5 de la courroie 2 lors du déroulement du volet, comme indiqué par la flèche 13.

La largeur « a » des entailles 12, dans le sens de la longueur des courroies 2 et 3 est supérieure à la largeur correspondante « b » des dents 5 et 6.

Ceci a comme avantage que l'on évite que des particules de matière, telle que de la poussière, puissent s'accumuler dans ces entailles 12 et gêner l'engrènement des dents 5 et 6. En particulier, par la présence d'un espace libre dans ces entailles 12 entre les dents 5 et 6, l'on constate que de telles particules de matière sont automatiquement évacuées des entailles 12 lors de l'engrènement des courroies 2 et 3 l'une avec l'autre.

Dans une première variante du dispositif suivant l'invention, non représentée, les dents présentent un plan de symétrie perpendiculaire au sens longitudinal des courroies, de sorte qu'un creux et une partie saillante sont prévus aux côtés opposés des dents suivant ce sens longitudinal.

Ainsi, on obtient un double accrochage entre les dents d'une courroie et celles de l'autre courroie.

Dans une autre variante du dispositif suivant l'invention telle que représentée à la figure 5, la largeur « a » des entailles 12 à la base de celles-ci et dans le sens de la longueur des courroies 2 et 3 correspond sensiblement à la largeur correspondante « b » des dents 5 et 6. Ainsi, l'on obtient un accrochage des dents 5 et 6 dans les entailles 12 correspondantes qui est relativement solide, en comparaison avec les formes de réalisation précédentes, étant donné que les dents 5 et 6 sont serrées dans ces dernières lors de l'enroulement du rideau.

Les dents 5 et 6 des courroies 2 et 3 présentent une face latérale qui s'étend sensiblement perpendiculairement par rapport à la direction longitudinale des courroies et une face opposée qui est inclinée suivant un angle pointu (α), par exemple de l'ordre de 20° , par rapport à cette direction. Par conséquent, les dents 5 et 6 présentent une section ayant une allure trapézoïdale suivant la direction longitudinale des courroies 2 et 3.

Dans la figure 6 une première application très intéressante du dispositif à rideau, suivant l'invention, est représentée. Dans cette application le dispositif à rideau est monté en regard d'une baie 14 prévue dans une paroi 15.

Le dispositif coopère avec un tambour d'entraînement 16 qui est formé par un cylindre dont la largeur correspond sensiblement à la largeur du rideau 1 et dont les extrémités sont pourvues d'une succession de dents 17 s'étendant suivant sa périphérie.

En regard de ce tambour d'entraînement 16 est monté un tambour d'enroulement 7 de sorte que le tambour d'entraînement 16 est situé entre la baie 14 ou la paroi 15 et le tambour 7.

Comme représenté dans la figure 6, le rideau 1 s'étend en regard de la baie 14 et est guidé ensuite sur une partie de la périphérie du tambour d'entraînement 16. De ce tambour d'entraînement 16 le rideau 1 se dirige vers le tambour 7 autour duquel il est enroulé pour l'amener dans sa position d'ouverture.

Les bords latéraux du rideau 1 sont, par exemple, pourvus de courroies crantées 2 et 3, comme représenté dans la figure 4, et coopèrent avec les dents 17 du tambour d'entraînement 16. En particulier, les dents 5 de la courroie 2 qui est orientée vers le tambour d'entraînement 16 s'engrènent avec les dents 17 de ce tambour 16. Ainsi, lors de la mise en mouvement du tambour d'entraînement 16 par, par exemple, un moteur non représenté dans la figure 6, le rideau 1 se déplace vers sa position d'ouverture ou sa position de fermeture.

Pour la clarté de la figure 6, qui est une représentation schématique, les courroies 2 et 3 n'y ont pas été représentées.

Lors du déplacement du rideau 1 vers sa position d'ouverture le tambour 16 est entraîné suivant la direction de la flèche 18 de sorte qu'une force de poussée est exercée sur les bords latéraux du rideau 1, en particulier sur la courroie 2 suivant sa direction longitudinale. Ainsi, le tambour d'enroulement 7, qui peut tourner librement autour de son axe central 20, est également entraîné, de sorte que le rideau 1 est enroulé autour de ce tambour 7.

Grâce au fait que les dents des deux courroies 2 et 3, pourvues des deux côtés du rideau 1, s'engrènent, les spires successives de la partie du rideau 1 qui est enroulée autour du tambour d'enroulement 7 sont fixées l'une à l'autre et forment un rouleau compact. Ceci permet que le tambour d'enroulement 7 soit entraîné autour de son axe uniquement par l'action de la force de poussée qui est exercée par les bords latéraux du rideau 1.

Dans la figure 7, une deuxième application du dispositif à rideau, suivant l'invention, est représentée. Ce dispositif comprend un tambour d'enroulement 7 qui est entraîné autour de son axe par un moteur non représenté. Le tambour 7 est monté en regard d'une paroi 15 au-dessus d'une baie 14 de sorte que cette dernière peut être fermée par le déroulement du rideau 1.

Le rideau 1 est pourvu à ses bords latéraux de courroies comme il est représenté, par exemple, à la figure 1 ou la figure 4.

Ainsi, les spires successives du rouleau formé par la partie du rideau 1 qui est enroulée autour du tambour 7 sont fixées l'une à l'autre par l'engrènement des dents 5 et 6 des courroies 2 et 3 correspondantes.

Lors du déroulement du rideau 1 vers sa position de fermeture, les spires successives restent fixées l'une à l'autre jusqu'à l'endroit où le rideau 1 se dégage du rouleau et se déplace approximativement verticalement en regard de la paroi 15 et de la baie 14.

Ceci est particulièrement important lorsque les bords latéraux du rideau 1 sont guidés par des glissières prévues de part et d'autre de la baie 14. Dans un tel cas une force de poussée est exercée par le tambour 7 sur les bords latéraux du rideau suivant la direction longitudinale de ces derniers permettant de vaincre les forces de frottement dans

les glissières. Il est clair que, lorsque les spires successives du rouleau ne sont pas fixées l'une à l'autre ceci n'est pas possible.

Comme dans la figure 6, les courroies 2 et 3 n'ont également pas été représentées dans la figure 7.

5 Il est bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux différentes formes de réalisation décrites ci-dessus et dont certaines ont été représentées dans les dessins annexés mais que bien d'autres variantes peuvent être envisagées sans sortir du cadre de cette invention.

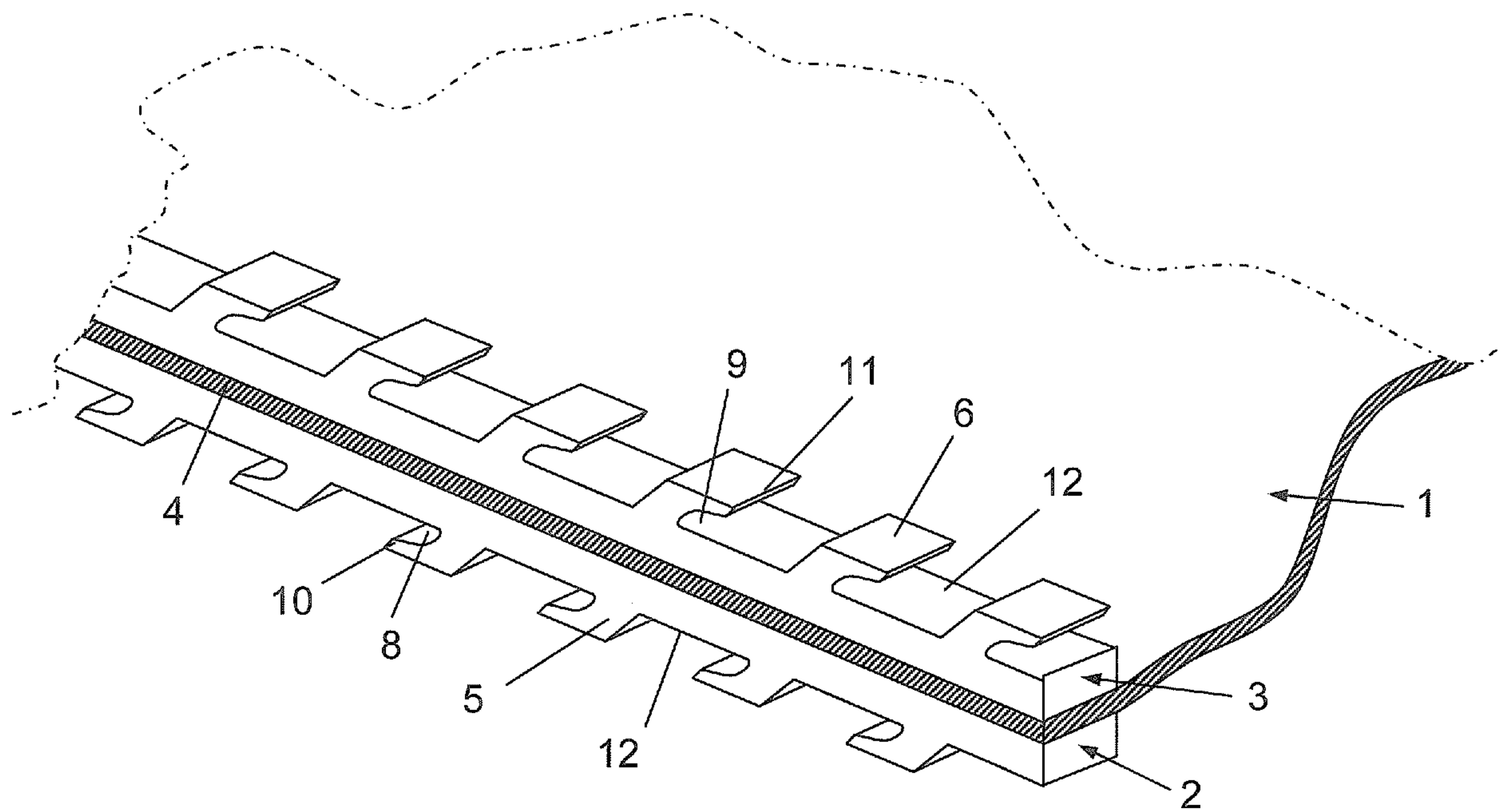
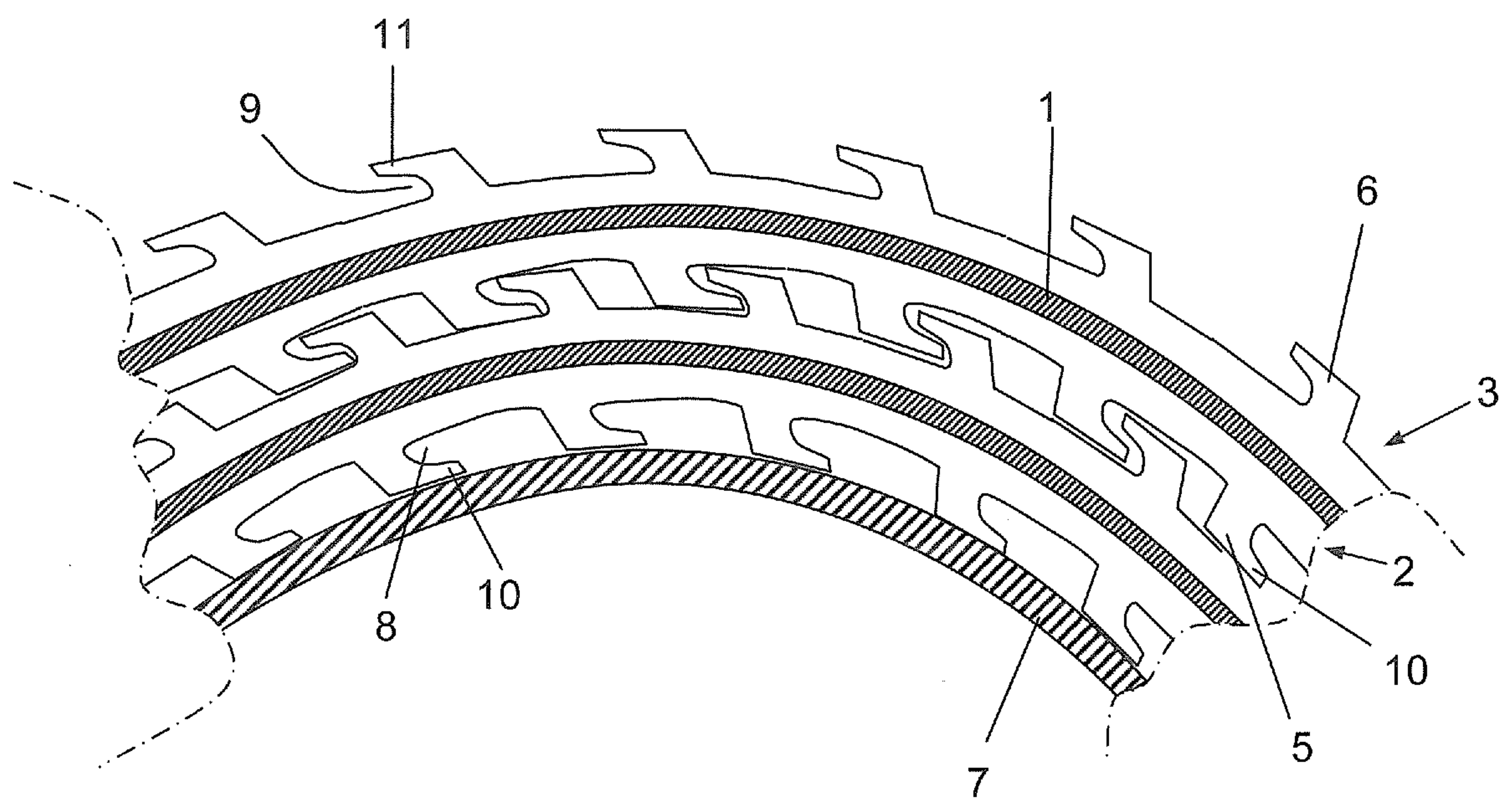
10 C'est ainsi que la forme des dents et notamment des moyens pour l'accrochage des dents d'une courroie à celles de l'autre courroie peuvent varier entre de larges limites.

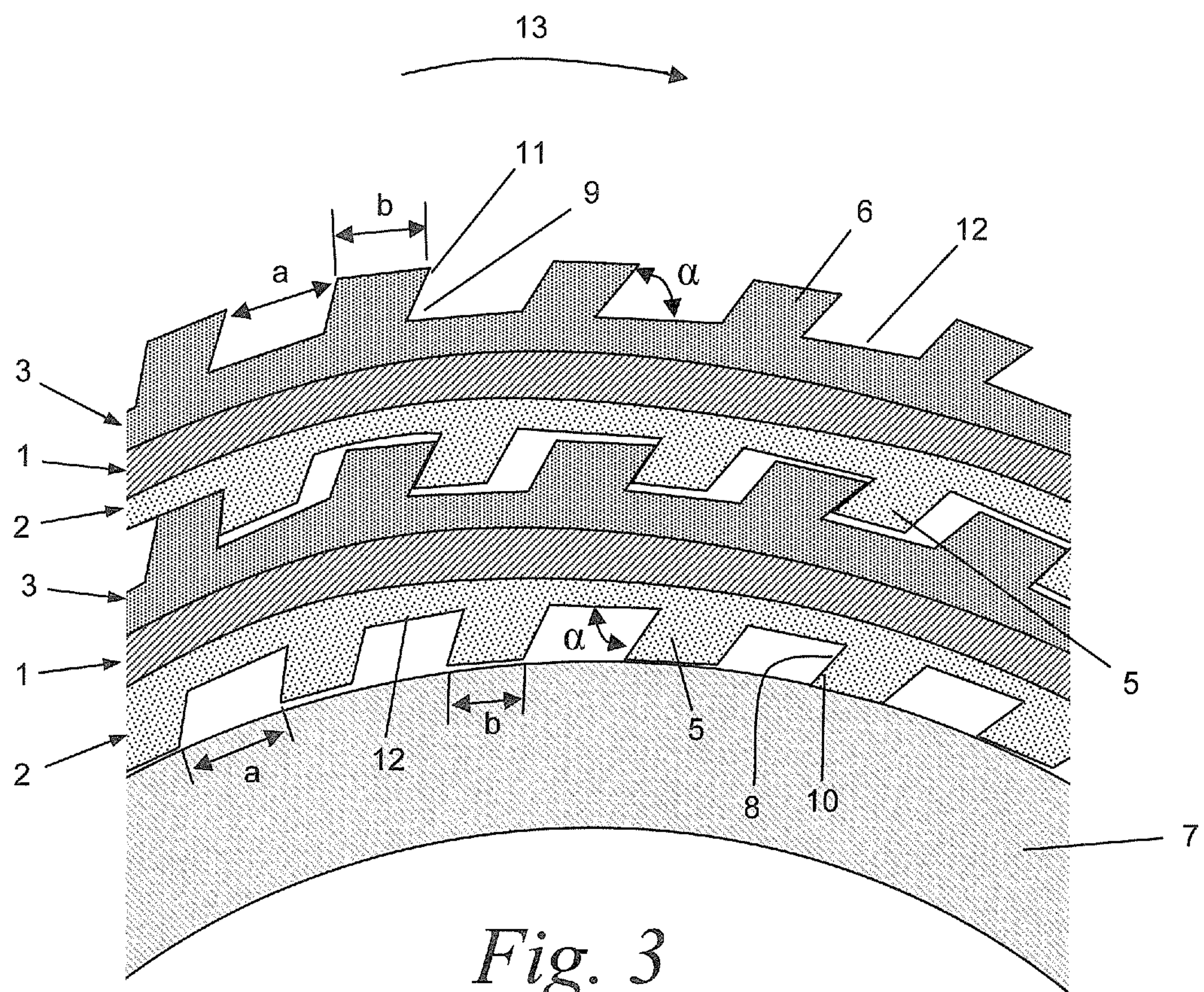
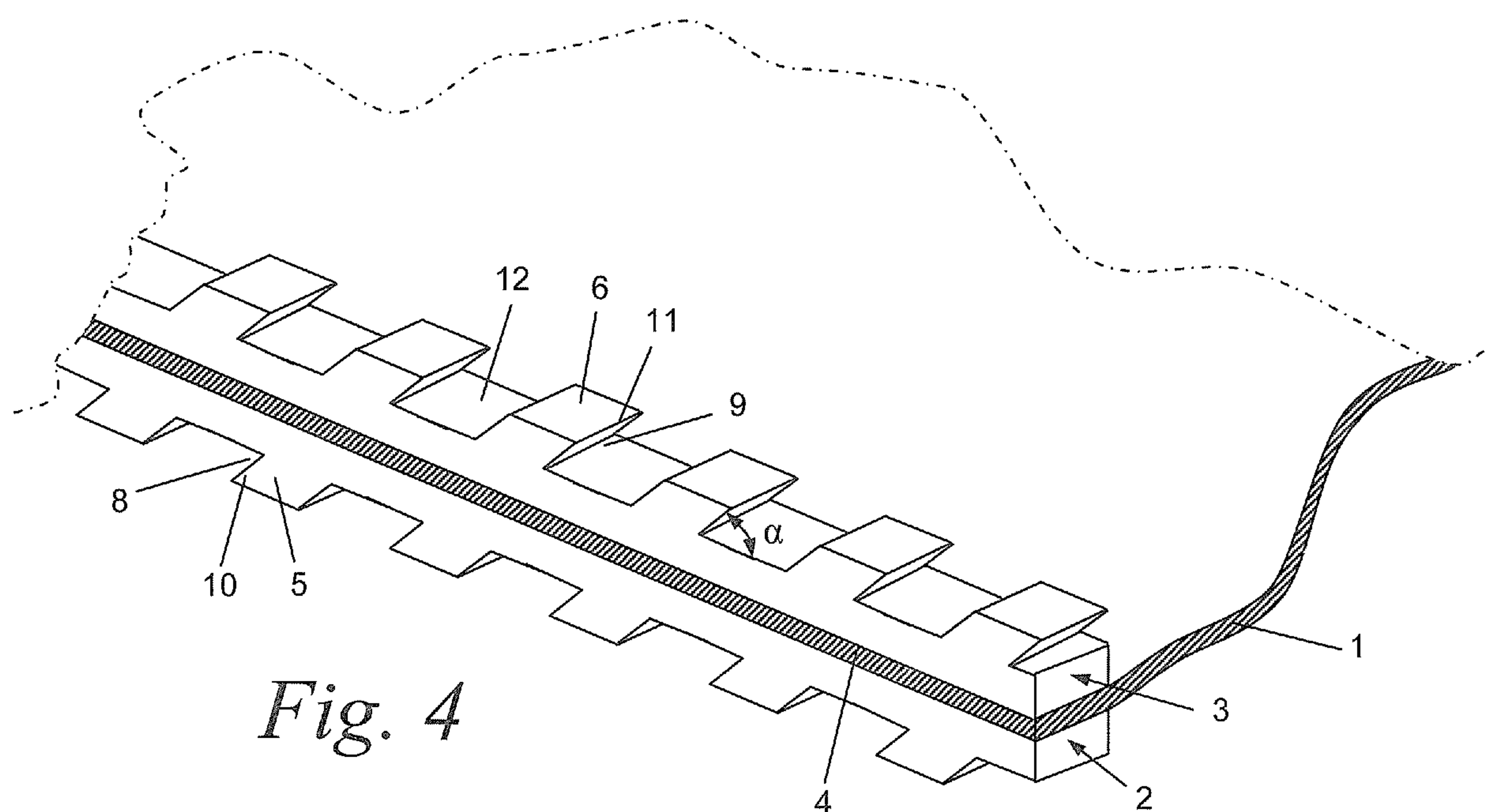
REVENDICATIONS

1. Dispositif à rideau pouvant s'enrouler et se dérouler entre une position de fermeture et une position d'ouverture, ce rideau comprenant par rapport à chacune de ses faces une courroie présentant une direction longitudinale, chaque courroie comprenant des dents successives suivant sa direction longitudinale, les courroies étant situées en regard l'une de l'autre de manière à pouvoir s'engrener l'une avec l'autre lors de l'enroulement du rideau, et au moins une des courroies comprenant des dents présentant au moins un creux dans lequel au moins une partie saillante des dents de l'autre courroie peut s'engager d'une manière telle à pouvoir accrocher les deux courroies les unes aux autres et à permettre à une de ces courroies de pousser sur l'autre courroie dans le sens de leur longueur.
2. Dispositif suivant la revendication 1, où les parties saillantes des dents surplombent les creux de ces dernières dans la direction longitudinale des courroies.
3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, où les courroies sont crantées et comprennent des dents en forme de dents de scie.
4. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, où les courroies sont crantées et comprennent des dents, séparés par des entailles, ces dents ayant une section suivant la direction longitudinale des courroies ayant une allure trapézoïdale.
5. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, où les courroies sont crantées et comprennent des dents.
6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, où le rideau présente un plan, les dents présentant une face transversale inclinée suivant un angle pointu par rapport à la direction longitudinale des courroies et par rapport au plan du rideau, l'inclinaison de cette face des dents d'une courroie fixée sur une des faces du rideau étant opposée à l'inclinaison de cette face des dents de la courroie fixée sur la face

opposée, d'une manière telle à permettre aux dents d'une des courroies de s'appuyer sur les dents de l'autre courroie lors du déroulement ou de l'enroulement du rideau.

- 5 7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, où les dents présentent un plan de symétrie perpendiculaire au sens longitudinal des courroies.
8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, où les dents des courroies s'étendent les unes après les autres dans la direction longitudinale des courroies.
- 10 9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, où le rideau présente des bords latéraux, les courroies s'étendant parallèlement par rapport à ces bords latéraux du rideau.
- 15 10. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, où le dispositif comprend un tambour d'enroulement qui peut tourner librement autour de son axe, et un tambour d'entraînement dont l'axe s'étend sensiblement parallèlement à l'axe du tambour d'enroulement, le tambour d'entraînement présentant des dents successives suivant sa périphérie pouvant coopérer avec les dents d'une des courroies afin de dérouler le
- 20 rideau du tambour d'enroulement pour le déplacer vers sa position de fermeture et afin de l'enrouler autour du tambour d'enroulement lors de l'ouverture du rideau.

*Fig. 1**Fig. 2*

*Fig. 3**Fig. 4*

