

19



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU100827

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**A1**

21

N° de dépôt: LU100827

51

Int. Cl.:
B60C 9/00

22

Date de dépôt: 13/10/2016

30

Priorité:

72

Inventeur(s):
FIDAN Mehmet Sadettin – Uskudar /
Istanbul (Turquie)

43

Date de mise à disposition du public: 30/07/2018

74

Mandataire(s):
OFFICE FREYLINGER S.A. –
8001 STRASSEN (Luxembourg)

73

Titulaire(s):
KORDSA TEKNIK TEKSTIL ANONIM SIRKETI – Izmit,
41310 Kocaeli (Turquie)

54

Bande de nappe de sommet en polyester.

57

Une bande ou un tissu de câblés pour un bandage pneumatique comprenant des câblés en polyéthylène téréphtalate (PET), parallèles, disposés en alternance possédant différentes longueurs de torsion est révélé. Une telle bande ou un tel tissu de câblés pour un bandage pneumatique améliore la durabilité à grande vitesse, la résistance à la séparation de la bande de roulement et la résistance aux chocs lorsqu'on l'utilise sous la forme d'une nappe de sommet enroulée en spirale en formant un angle de zéro degré dans des bandages pneumatiques du type à nappe radiale.

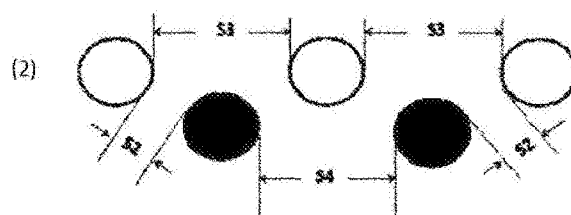


Figure 5

BL-5061

BANDE DE NAPPE DE SOMMET EN POLYESTER

5

DESCRIPTION**DOMAINE DE L'INVENTION**

10 La présente invention concerne une nouvelle bande ou un nouveau tissu de câblés pour un bandage pneumatique comprenant des câblés parallèles en polyester disposés en alternance possédant des torsions différentes. Une nouvelle bande ou un nouveau tissu de câblés de ce type pour un bandage pneumatique permet d'améliorer la durabilité à grande vitesse, la résistance à la

15 séparation de la bande de roulement et la résistance aux chocs lorsqu'on l'utilise sous la forme d'une nappe de sommet enroulée en spirale en formant un angle égal à zéro degré sur un paquet de ceintures dans des bandages pneumatiques du type à nappe radiale.

20 FONDEMENT DE L'INVENTION

Dans des conditions de grande vitesse, le diamètre externe du bandage pneumatique augmente sous l'influence des forces centrifuges générées par la bande de roulement et le paquet de ceintures constituées par des câblés en

25 acier. Une telle augmentation du diamètre ou une telle expansion du bandage pneumatique augmente les mouvements pantographiques des câblés aux bords des ceintures, ce qui donne lieu à des amorçages de fissures, à des propagations des fissures et à des séparations des bords terminaux aux ceintures.

30

Par ailleurs, l'élévation de la température aux bords des ceintures dans des conditions de grande vitesse peut déclencher une dégradation de l'adhésion

locale de la bande de nappe de sommet en textile et donne lieu à des séparations locales entre la bande de roulement et les nappes de sommet, ce qui peut se traduire en définitive par des séparations des bords de ceintures dans un laps de temps très court sur base de distributions non uniformes des contraintes.

5

La couche de nappe de sommet qui vient s'enrouler en direction circonférentielle autour du paquet de ceintures empêche une expansion excessive du bandage pneumatique dans des conditions de grande vitesse en exerçant des forces de compression (des forces de restriction) sur un paquet de ceintures épais constituées par des couches de câblés en acier du type à nappe diagonale. Dans le but d'augmenter la force de restriction, on utilise habituellement des bandes de nappes de sommet possédant des câblés du type à nombre de bouts de câblés élevé (valeur epdm élevée) (comme par exemple du PET, 1100x2, 110 epdm, etc.).

10

15

À l'heure actuelle, les matières les plus largement utilisées pour des nappes de sommet représentent des câblés en nylon 6,6 et des câblés hybrides en aramide/nylon qui viennent s'enrouler en spirale sur un paquet de ceintures en formant des angles de 0 à 5 degrés par rapport au plan équatorial du bandage pneumatique.

20

Des câblés en PET (polyéthylène téréphtalate) possèdent un module plus élevé et des tensions plus élevées entre les câblés à l'intérieur du bandage pneumatique par comparaison à des renforcements sous la forme de nappes de sommet en nylon 6,6. Du fait d'un nombre moins important de sites actifs (groupes fonctionnels) sur la surface des fibres par comparaison à du nylon 6,6, le PET est plus sensible à la dégradation thermique en ce qui concerne l'adhérence avec le caoutchouc à des températures élevées. C'est pourquoi la résistance à la séparation entre la bande de roulement et les nappes de sommet, que manifeste le PET est inférieure à celle du nylon 6,6.

25

30

Il est bien connu que des câblés hybrides comprenant des fils à module élevé et à faible module possédant un comportement biélastique de résistance à la traction sont également utilisés pour faire office de nappes de sommet dans des bandages pneumatiques destinés à des grandes vitesses. La composante de
5 faible module du câblé hybride permet un soulèvement aisé du paquet de ceintures en l'absence d'une formation excessive de câblés étroitement serrés grâce à son extensibilité élevée et la composante de module élevé s'avère efficace dans des conditions de service. Lorsqu'on utilise des câblés hybrides pour faire office de nappe de sommet, on peut diminuer l'épaisseur totale de la
10 couche de nappe de sommet ainsi que la teneur en caoutchouc, et la composante de module élevé du câblé hybride permet d'augmenter la force de restriction et d'améliorer la durabilité à grande vitesse.

Dans le brevet des États-Unis d'Amérique 7 584 774, on décrit un câblé en
15 polyéthylène téréphtalate (PET) à titre de couche de renforcement de ceintures (nappe de sommet) qui vient s'enrouler en spirale autour du paquet de ceintures dans la direction circonférentielle. Ledit câblé en PET possède un module d'élasticité qui n'est pas inférieur à 2,5 mN/dtex.% sous une charge de 29,4 N à 160 °C.

20 L'inconvénient majeur avec des nappes de sommet conventionnelles en PET dans des bandages pneumatiques à nappe radiale destinés à des grandes vitesses concerne la nécessité d'obtenir une adhérence dynamique robuste pour retarder la formation des fissures entre les câblés (à cause des forces de
25 cisaillement). Dans des conditions de grande vitesse, la température aux bords des ceintures devient également plus élevée et le module des câblés des nappes de sommet en PET diminue. C'est la raison pour laquelle on préfère utiliser, pour faire office de nappe de sommet monocouche, des bandes possédant un nombre élevé de bouts de câblés. Néanmoins, des nappes de
30 sommet possédant un nombre élevé de bouts de câblés manifestent une tendance supérieure à la formation de fissures, ce qui peut donner lieu à une séparation des nappes.

SOMMAIRE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne une nouvelle bande ou un nouveau tissu de câblés pour un bandage pneumatique réalisé à partir de câblés disposés en alternance (tissés) possédant des torsions différentes. Une nouvelle bande ou un nouveau tissu de câblé pour un bandage pneumatique permet d'améliorer la durabilité à grande vitesse, la résistance à la séparation de la bande de roulement et la résistance aux chocs lorsqu'on l'utilise sous la forme d'une
10 nappe de sommet qui vient s'enrouler en spirale formant un angle de zéro degré dans des bandages pneumatiques du type à nappe radiale.

Du fait de l'adhérence dynamique inférieure que manifeste le polyester (PET), il est préférable de l'utiliser sous la forme d'une nappe de sommet de type
15 monocouche possédant un nombre de bouts de câblé élevé et un rivet étroit sur des paquets de ceintures dans des bandages pneumatiques à nappe radiale destinés à des grandes vitesses (comme on peut le voir figure 1).

D'autre part, la distance de câblé à câblé (zone de rivet) dans des bandes ou
20 dans des tissus de ce type est trop étroite, ce qui rend difficile la pénétration du caoutchouc entre les câblés, sans vulcanisation prématurée. En outre, des fissures dans le caoutchouc peuvent aisément se déclencher entre les câblés possédant un rivet étroit dans des conditions dynamiques sur base de contraintes de cisaillement élevées.

25 Conformément à l'invention, dans les bandes de nappes de sommet, les câblés en PET possédant des torsions différentes possèdent des modules différents ou des valeurs LASE différentes et des valeurs différentes de retrait thermique. Lors du soulèvement (lors de l'expansion) au cours du processus de
30 vulcanisation, des câblés en PET du type à faible torsion (module élevé, câblés peu extensibles) sont soumis à une charge de loin supérieure à celle de câblés du type à torsion élevée (faible module, câblés hautement extensibles). En plus

d'une résistance supérieure du câblé aux tensions, les câblés en nylon du type à faible torsion soumis à des charges supérieures génèrent une valeur de retrait thermique supérieure (une force de contraction supérieure) à la température de vulcanisation. Sur base d'une charge de câblé supérieure et d'une valeur de retrait thermique supérieure, des câblés en nylon du type à faible torsion pénètrent mieux que des câblés du type à torsion élevée à travers le composé faisant office de couche de gommage.

Étant donné les différents niveaux de pénétration des câblés en PET du type à faible torsion et du type à torsion élevée, la couche de bande de sommet du type à nappe unique se transforme en une bande de sommet de type bicouche (comme on peut le voir en figure 2).

DEFINITIONS

15

Câblé : élément de renforcement que l'on obtient par retordage réciproque de fils du type à deux nappes ou plus.

20

Denier : le poids en grammes d'un fil possédant une longueur de 9000 m.

Dtex : le poids en grammes d'un fil possédant une longueur de 10.000 m.

25

Plan équatorial : le plan passant par la ligne médiane circonférentielle dans le bandage pneumatique.

LASE : la charge à un allongement spécifié.

30

LASE 7 % : la charge à un allongement de 7 % dans la courbe charge/allongement.

Densité linéaire : le poids par unité de longueur exprimé en g/dtex ou en g/d (denier).

PET : polyéthylène téréphtalate.

5 **Force de restriction** : la force exercée par la nappe de sommet sur le paquet de ceintures lors de la conduite pour empêcher l'expansion du bandage pneumatique.

10 **Densité linéaire totale** : la somme des densités linéaires nominales des fils en nappes du câblé.

Câblé du type à deux nappes : câblé que l'on prépare par retordage réciproque de fils du type à deux nappes.

15 **Câblé du type à trois nappes** : câblé que l'on prépare par retordage réciproque de fils du type à trois nappes.

Torsion : le nombre de spires par mètre (t/m ou tpm).

20 **Chaîne** : le groupe de fils ou de câblés dans toutes les étoffes tissées, qui s'étendent en direction longitudinale et parallèlement à la lisière et qui viennent s'entrelacer avec la matière de remplissage.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

25 La figure 1 est une vue en coupe transversale d'une nappe de sommet conventionnelle en polyester (PET) (de la technique antérieure) sur un paquet de ceintures constituées par des câblés en acier du type à nappe diagonale, après le processus de vulcanisation.

30 a représente un paquet de ceintures constituées par des câblés en acier du type à nappe diagonale ;

b représente une nappe de sommet conventionnelle sur un paquet de ceintures ;

c représente une bande de roulement.

La figure 2 est une vue en coupe transversale d'une nappe de sommet en polyester (PET) selon l'invention sur un paquet de ceintures constituées par des câblés en acier du type à nappe diagonale, après le processus de vulcanisation.

a représente un paquet de ceintures constituées par des câblés en acier du type à nappe diagonale ;

b représente une nappe de sommet sur un paquet de ceintures selon l'invention ;

c représente une bande de roulement.

La figure 3a est une vue en coupe transversale d'une nappe de sommet en nylon conformément à l'invention sur un paquet de ceintures constituées par des câblés en acier du type à nappe diagonale, (1) avant le processus de vulcanisation ; (2) après le processus de vulcanisation.

A : représente un premier câblé en polyester (PET) possédant une torsion élevée ou un coefficient de torsion élevé, possédant un module inférieur à celui du câblé B ;

B : représente un deuxième câblé en polyester (PET) possédant une faible torsion ou un faible coefficient de torsion, possédant un module supérieur à celui du câblé A ;

H : représente la différence de pénétration des câblés dans une matrice en caoutchouc.

25

La figure 3b est une vue de sommet d'une bande de nappe de sommet en PET constituée par A (torsion élevée, faible module, faible résistance à la tension) et B (faible torsion, module élevé, résistance élevée à la tension).

30

La figure 4a est une vue en coupe transversale d'une nappe de sommet en PET comprenant des câblés arrangés par paires côte à côte conformément à l'invention sur un paquet de ceintures de câblés en acier du type à nappe

diagonale, (1) avant le processus de vulcanisation ; (2) après le processus de vulcanisation.

5 La figure 4b est une vue de sommet de câblés A (torsion élevée, faible module, faible résistance à la tension) et B (faible torsion, module élevé, résistance élevée à la tension) dans une bande de nappe de sommet.

10 La figure 5 représente les changements en ce qui concerne la distance de câblé à câblé, après le processus de vulcanisation ; (1) avant le processus de vulcanisation ; (2) après le processus de vulcanisation

S1 : distance de câblé à câblé entre A et B avant le processus d'expansion et de vulcanisation ;

S2 : distance de câblé à câblé entre A et B après le processus d'expansion et de vulcanisation ;

15 S3 : distance de câblé à câblé entre A et A après le processus d'expansion et de vulcanisation ;

S4 : distance de câblé à câblé entre B et B après le processus d'expansion et de vulcanisation ;

20 La figure 6 représente des arrangements 1+2+1 de câblés.

(1) arrangement de câblés A+B+B+A+B+B+A+... avant le processus d'expansion et de vulcanisation ;

(2) arrangement de câblés A+B+B+A+B+B+A+... après le processus d'expansion et de vulcanisation.

25

La figure 7 représente des arrangements 2+1+2 de câblés.

(1) arrangement de câblés A+A+B+A+A+B+A+A+... avant le processus d'expansion et de vulcanisation ;

(2) arrangement de câblés A+A+B+A+A+B+A+A+... après le processus

30

d'expansion et de vulcanisation.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Conformément à l'invention, des bandes de nappes de sommet ou des tissus de nappes de sommet enroulés en spirale sur des paquets de ceintures de bandages pneumatiques à nappes radiales en direction circonférentielle, possédant des câblés de chaîne en polyester (PET) disposés en alternance, possédant des coefficients de torsion différents :

- améliorent la durabilité à grande vitesse sur base du module élevé des câblés en PET du type à faible torsion et sur base des distances supérieures de câblé à câblé (en diminuant les contraintes de cisaillement) entre les câblés (décalage des câblés en direction verticale, formation de deux couches ou configuration en zigzag) (comme on peut le voir dans les figures 3a, 3b et 5) ;
- améliorent la résistance aux chocs que manifeste le paquet de ceintures sur base d'une absorption supérieure d'énergie par des câblés en PET du type à torsion élevée et hautement extensibles ; et
- améliorent également la résistance à la séparation entre la bande de roulement et les nappes de sommet grâce à la structure superficielle ondulée de la nappe de sommet. La configuration en zigzag de la surface améliore également la liaison mécanique entre le composé faisant office de nappe de sommet et le composé faisant office de bande de roulement.

Les premiers câblés en PET (A) et les deuxièmes câblés en PET (B) dans une bande de nappe de sommet représentent des câblés du type à deux nappes et/ou du type à trois nappes.

L'angle formé par les bandes de nappes de sommet enroulées en spirale par rapport à la ligne circonférentielle médiane (ou par rapport au plan équatorial du bandage pneumatique) s'élève de 0 à 5°.

Pour pouvoir obtenir les avantages que l'on a mentionnés ci-dessus, le coefficient de torsion d'un câblé en PET (A) possédant un coefficient de torsion

élevé, que l'on détermine conformément à la formule (1) indiquée ci-dessous s'élève à au moins 13.000 et à une valeur inférieure à 17.000. L

5 Coefficient de torsion = torsion du câblé (tpm) x (densité linéaire totale du câblé exprimée en dtex)^{1/2} (1)

10 Conformément à l'invention, le coefficient de torsion du deuxième câblé en PET (B) (du type à faible torsion) représente au moins 15 % et de préférence à 25 % de moins que le coefficient de torsion du premier câblé en PET (A) (du type à torsion élevée).

15 Lorsque le coefficient de torsion du deuxième câblé en PET (B) (du type à faible torsion) représente moins de 15 % du coefficient de torsion du premier câblé en PET (A) (du type à torsion élevée), la valeur LASE, le module ou la différence d'extensibilité entre les premiers et les deuxièmes câblés deviennent insignifiants. Dans ces conditions, la surface ondulée de la nappe de sommet ne peut pas être obtenue dans le bandage pneumatique.

20 La densité linéaire totale des câblés s'élève au minimum à 1.000 dtex et au maximum à 5.000 dtex. Les câblés de nappes de sommet qui possèdent une valeur inférieure à 1.000 dtex sont trop fins et les valeurs LASE sont trop faibles et ne permettent pas de conférer une force de restriction suffisante, même avec des nombres de bouts de câblés très élevés (valeur epdm élevée). En dehors de cet inconvénient, au cours du processus de soulèvement et de vulcanisation, 25 ils peuvent provoquer des coupures dans le composé faisant office de couche de gommage de la couche de ceintures et entrer en contact avec les câblés en acier. Les câblés de nappes de sommet qui possèdent une valeur supérieure à 5.000 dtex sont trop épais et nécessitent une trop grande quantité de caoutchouc pour le revêtement. L'inconvénient potentiel lié à de tels câblés 30 dans des bandages pneumatiques concerne l'augmentation de la résistance au roulement et une plus grande accumulation de chaleur dans la zone de sommet.

La différence de densité linéaire totale entre le premier câblé en PET (A) et le deuxième câblé en PET (B) est inférieure à 15 %. De préférence, les densités linéaires totales du premier câblé en PET (A) et du deuxième câblé en PET
5 seront identiques.

Conformément à l'invention, la séquence du premier câblé en PET (A) et du deuxième câblé en PET (B), qui sont parallèles les uns aux autres dans une bande de nappe de sommet, représente une forme alternée comme indiqué ci-
10 après : $A+B+A+B+A+B+\dots$, etc., dans laquelle A représente le premier câblé possédant une torsion élevée et B représente le deuxième câblé dont la torsion est inférieure par rapport à celle de A. Une telle bande de nappe de sommet permet d'obtenir une surface ondulée uniforme après le processus de vulcanisation, qui vient se lier fortement au composé faisant office de bande de
15 roulement en améliorant la résistance à la séparation de la bande de roulement dans des conditions de grande vitesse (comme on peut le voir en figure 3a).

Conformément à l'invention, la séquence du premier câblé en PET (A) et du deuxième câblé en PET (B), qui sont parallèles les uns aux autres dans une
20 bande de nappe de sommet, représente une forme alternée comme indiqué ci-après : $AB+AB+AB+\dots$, etc., sous la forme de câblés disposés par paires, dans laquelle A représente le premier câblé possédant une torsion élevée et B représente le deuxième câblé dont la torsion est inférieure par rapport à celle de A (comme on peut le voir en figure 4a).

25 Conformément à l'invention, la séquence du premier câblé en PET (A) et du deuxième câblé en PET (B), qui sont parallèles les uns aux autres dans une bande de nappe de sommet, représente une forme alternée comme indiqué ci-après : $A+B+B+A+B+B+A+B+B+\dots$, etc., dans laquelle A représente le premier
30 câblé possédant une torsion élevée et B représente le deuxième câblé dont la torsion est inférieure par rapport à celle de A (comme on peut le voir en figure 6).

- Conformément à l'invention, la séquence du premier câblé en PET (A) et du deuxième câblé en PET (B), qui sont parallèles les uns aux autres dans une bande de nappe de sommet, représente une forme alternée comme indiqué ci-après : A+A+B+A+A+B+A+A+B+... , etc., dans laquelle A représente le premier câblé possédant une torsion élevée et B représente le deuxième câblé dont la torsion est inférieure par rapport à celle de A (comme on peut le voir en figure 7).
- 10 Conformément à l'invention, le nombre de bouts de câblés dans la bande s'élève au minimum à 70 epdm (bouts par décimètre). Dans le cas de nombres de bouts de câblés dont la valeur est inférieure à 70 epdm, l'efficacité de l'ondulation en surface n'est pas suffisante pour obtenir une liaison mécanique à la bande de roulement.
- 15 Conformément à l'invention, la largeur des bandes de nappes de sommet se situe entre 8 et 25 mm, de préférence entre 10 et 15 mm.

REVENDICATIONS

1. Bande de nappe de sommet réalisée à partir de premiers et de
deuxièmes câblés en polyéthylène téréphtalate (PET) parallèles, tissés
5 en alternance, possédant les mêmes densités linéaires, qui vient
s'enrouler en direction circonférentielle autour d'un paquet de ceintures
d'un bandage pneumatique à nappe radiale, caractérisée en ce que
- le coefficient de torsion du premier câblé en PET (A), que l'on
détermine conformément à la formule indiquée ci-dessous
10 coefficient de torsion = torsion du câblé (tpm) x (densité linéaire totale du
câblé exprimée en dtex)^{1/2} ;
s'élève au moins 13.000 et est inférieur à 17.000 ;
et le coefficient de torsion du deuxième câblé en PET (B) représente au
moins 15 % et de préférence à 25 % de moins que le coefficient de
15 torsion du premier câblé en PET (A).
2. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle les
premiers et les deuxièmes câblés en PET sont des câblés du type à
deux nappes.
20
3. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle les
premiers et les deuxièmes câblés en PET sont des câblés du type à trois
nappes.
- 25 4. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle la
densité linéaire desdits câblés en PET s'élève au minimum à 1.000 dtex
et au maximum à 5.000 dtex.
5. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle la
30 différence entre les densités linéaires des premiers et des deuxièmes
câblés en PET est inférieure à 15 %.

6. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle l'arrangement des premiers et des deuxièmes câblés en PET dans ladite bande est tel qu'indiqué ci-après A+B+A+B+A+B, etc.
- 5 7. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle l'arrangement des premiers et des deuxièmes câblés en PET dans ladite bande est tel qu'indiqué ci-après AB+AB+AB, etc., sous la forme de câblés disposés par paires.
- 10 8. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle l'arrangement des premiers et des deuxièmes câblés en PET dans ladite bande est tel qu'indiqué ci-après A+B+B+A+B+B+A+B+B+A, etc.
- 15 9. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle l'arrangement des premiers et des deuxièmes câblés en PET dans ladite bande est tel qu'indiqué ci-après A+A+B+A+A+B+A+A+B, etc.
- 20 10. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle le nombre de bouts de câblés dans ladite bande s'élève au minimum à 70 epdm (bouts par décimètre).
- 25 11. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle la largeur de ladite bande de nappe de sommet s'élève au minimum à 8 mm et au maximum à 25 mm.
12. Bande de nappe de sommet selon la revendication 1, dans laquelle la largeur de ladite bande de nappe de sommet s'élève au minimum à 10 mm et au maximum à 15 mm.

1/4

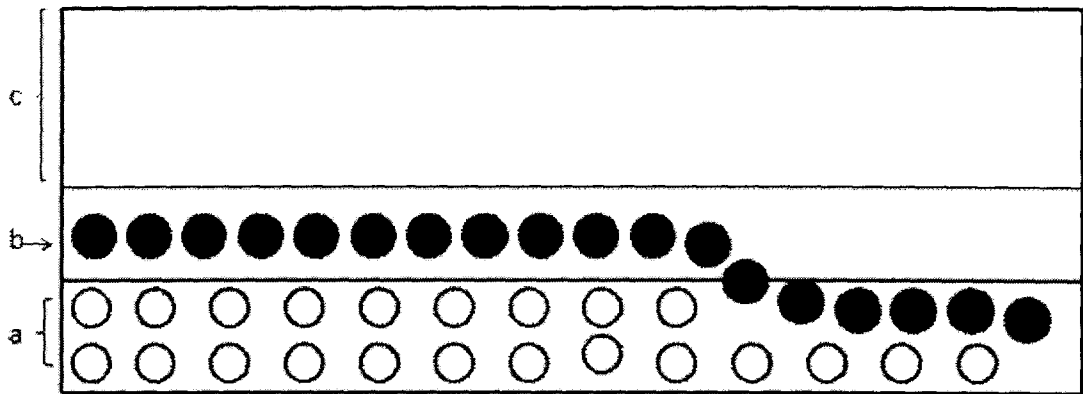


Figure 1

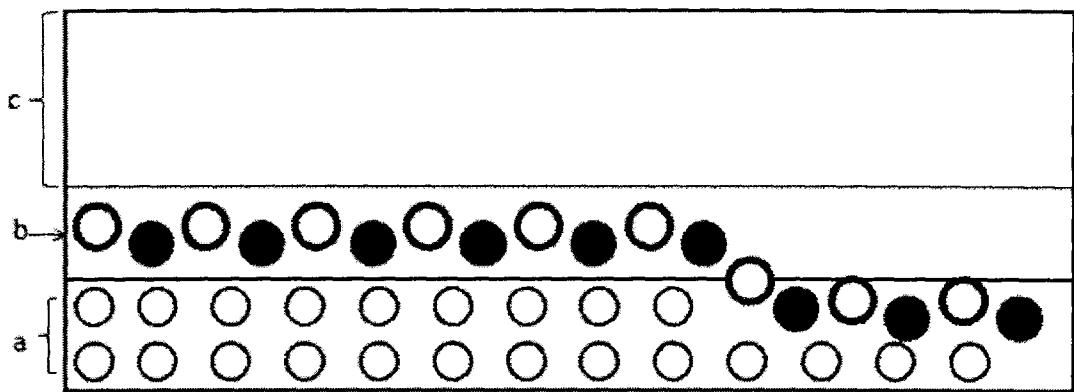


Figure 2

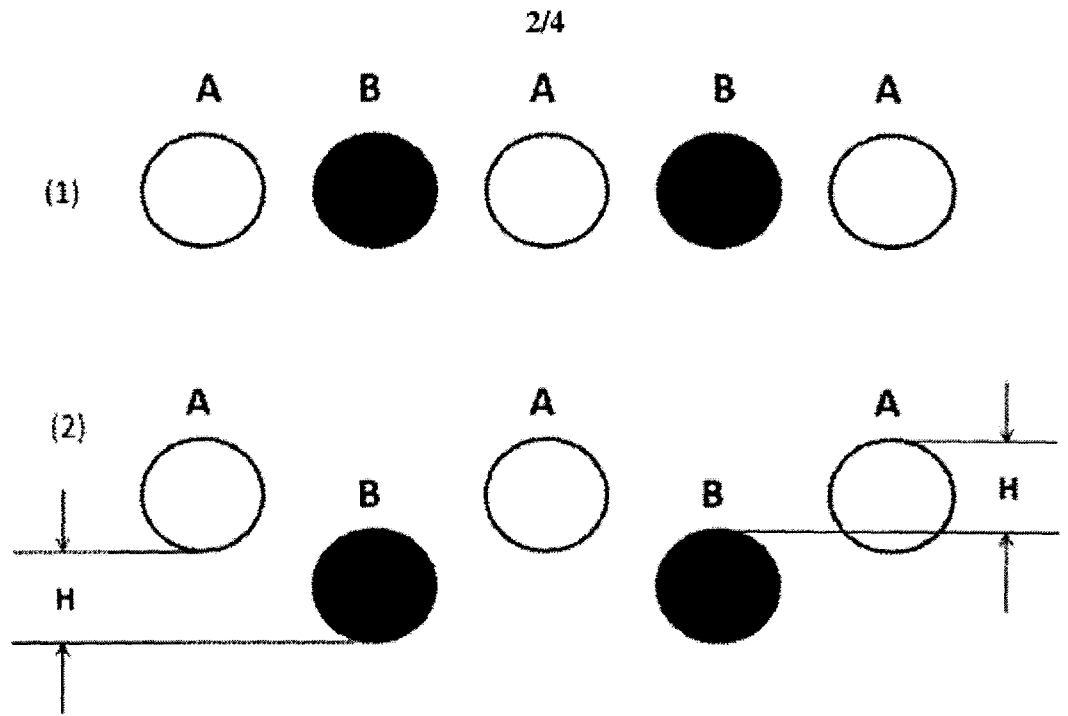


Figure 3a

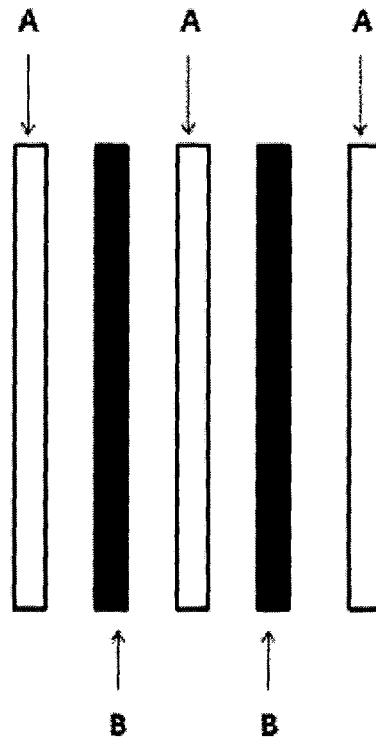


Figure 3b

3/4

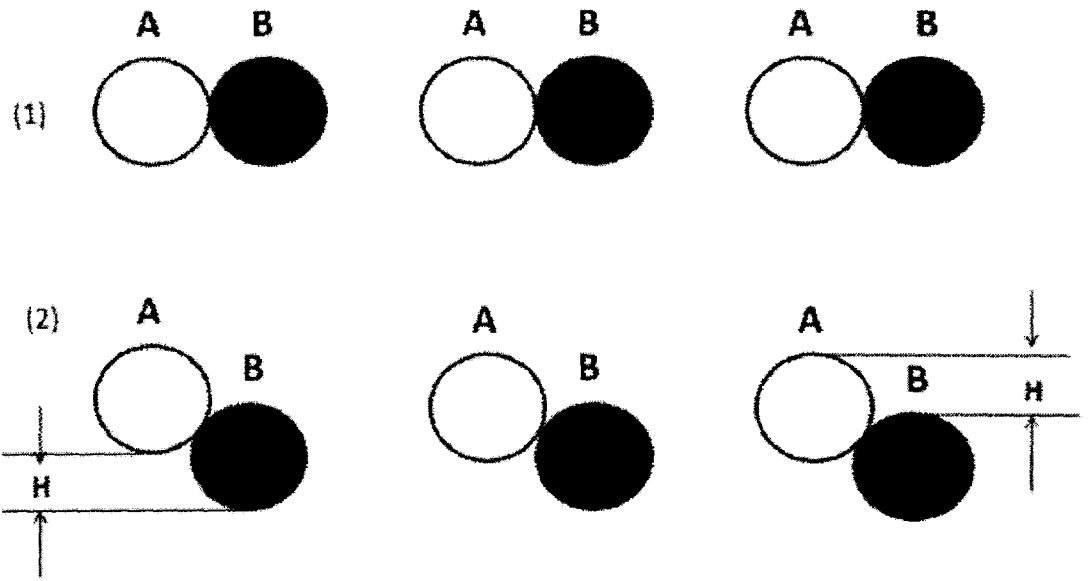


Figure 4a

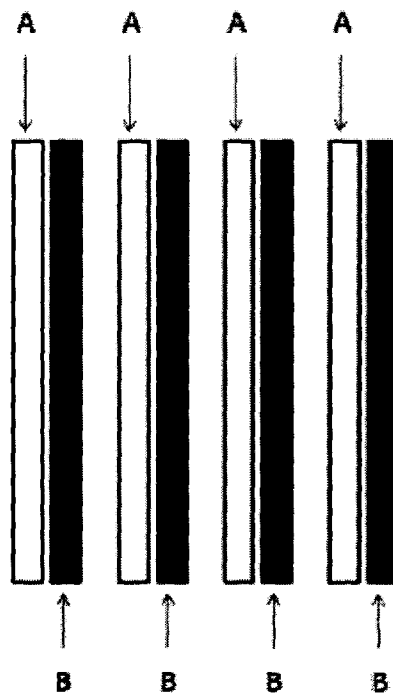


Figure 4b

4/4

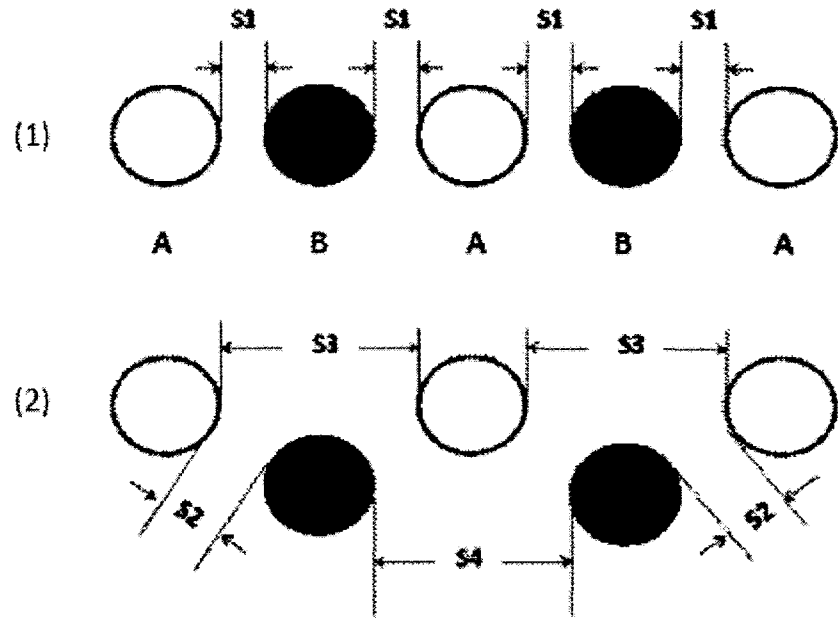


Figure 5

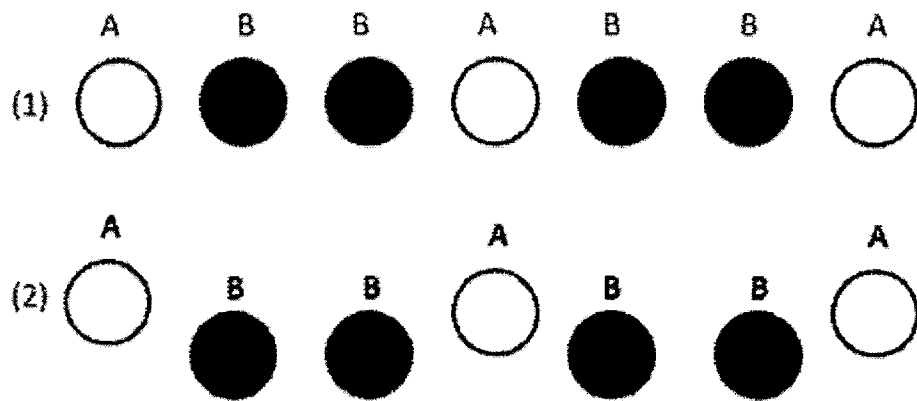


Figure 6

ABREGE

5 Une bande ou un tissu de câblés pour un bandage pneumatique comprenant des câblés en polyéthylène téréphtalate (PET), parallèles, disposés en alternance possédant différentes longueurs de torsion est révélé. Une telle bande ou un tel tissu de câblés pour un bandage pneumatique améliore la durabilité à grande vitesse, la résistance à la séparation de la bande de roulement et la résistance aux chocs lorsqu'on l'utilise sous la forme d'une nappe de sommet enroulée en spirale en formant un angle de zéro degré dans
10 des bandages pneumatiques du type à nappe radiale.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/TR2016/050381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60C9/00
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015/283858 A1 (AKSOY KURSAT [TR] ET AL) 8 October 2015 (2015-10-08) paragraph [0053] - paragraph [0056]; claims 1,8,9; figures 2,3,8 -----	1

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
E earlier application or patent but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	* & * document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 1 June 2017	Date of mailing of the international search report 16/06/2017
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Uhlig, Robert
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/TR2016/050381

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015283858 A1	08-10-2015	CN 104718089 A	17-06-2015
		EP 2909048 A2	26-08-2015
		KR 20150070228 A	24-06-2015
		LU 92479 A2	16-10-2014
		US 2015283858 A1	08-10-2015
		WO 2014060822 A2	24-04-2014
