



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1006247A3

NUMERO DE DEPOT : 09200343

Classif. Internat. : B65G F16L

Date de délivrance le : 05 Juillet 1994

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 15 Avril 1992 à 15H10 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : WAESCHLE MASCHINENFABRIK GmbH
Kanalstrasse 55, RAVENSBURG(REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)s par : DE PALMENAER Roger, BUREAU VANDER HAEGHEN, Rue Colonel Bourg
108A,- B 1040 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : COUDE A 90 DEGRES POUR CONDUITES DE TRANSPORT PNEUMATIQUE.

INVENTEUR(S) : Storf Robert, Hummelstrasse 3, Weingarten (DE); Lang Klaus-Peter,
Achstr. 27, Aulendorf (DE)

PRIORITE(S) 16.04.91 DE DEA 4112423

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 05 Juillet 1994
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE OUYPERE
Secrétaire d'administration

Coude à 90° pour conduites de transport pneumatique

L'invention concerne un coude à 90° pour conduites de transport pneumatique, avec un premier raccord tubulaire débouchant dans un
5 élargissement de la section transversale et un second raccord tubulaire prolongeant la sortie de cet élargissement.

Un tel coude est connu par des utilisations antérieures notoires. Il consiste en un coude tubulaire en quart de cercle à élargissement de la section transversale en
10 forme de sac sur la face extérieure du coude. Suite à cet élargissement en forme de sac, la vitesse d'écoulement de la matière en vrac introduite se ralentit. Une partie de la matière en vrac se rassemble dans l'espace formé par l'élargissement de la section transversale et empêche ainsi l'attaque directe des particules de matière en vrac pénétrant dans le coude sur la paroi extérieure du coude. L'usure
15 ainsi diminuée de cette section de paroi entraîne une durée de vie significativement plus longue du coude. La perte de charge découlant de l'élargissement de la section transversale en forme de sac est cependant désavantageuse. Mais surtout, il n'est pratiquement pas possible d'enlever totalement le produit qui s'est accumulé dans la poche, même après de longues
20 durées de soufflage, de sorte que pour un nettoyage complet, qui est nécessaire par exemple lors d'un changement de produit, le coude doit être démonté.

On connaît cependant également un autre coude à 90° se présentant sous la forme d'un coude tubulaire qui possède sur la face extérieure du coude un
25 élargissement de section transversale sous la forme d'une chambre de forme pratiquement sphérique. Cette chambre se remplit en fonctionnement de particules de matière en vrac qui formeront un tourbillon tournant en sens inverse de la direction du coude, tourbillon ou boule qui confère à l'écoulement entrant

la déviation souhaitée sans que les particules de matière en vrac viennent percuter la paroi extérieure du coude. On diminue ainsi non seulement l'usure du coude mais également la modification de la structure des particules ainsi que l'abrasion par le produit et la formation de ce que l'on appelle des cheveux d'ange. Mais en réalité, le bord de séparation qui partage le flux de matière en vrac entrant en un flux partiel dévié et un flux partiel pénétrant dans la chambre et qui y tourne, ainsi que le mouvement rotatif des particules de matière en vrac dans la chambre de forme sphérique favorisent en particulier l'apparition de particules fines, par abrasion. En outre, il s'est avéré qu'au moins dans le cas de certains types de matière en vrac on n'obtient pas dans la chambre de forme sphérique la suspension recherchée des particules de matière en vrac dans l'agent de transport mais que cette chambre de forme sphérique se remplit de matière en vrac au repos. Ce mode de construction d'un coude ne se distingue donc que peu du mode de construction présenté plus haut, ce qui repose le problème du nettoyage avant un changement de produit.

On connaît évidemment aussi des coudes tubulaires classiques à 90° qui possèdent surtout l'avantage d'une faible perte de charge et sont auto-nettoyants mais s'usent rapidement sur la face extérieure du coude et favorisent la formation de cheveux d'ange, qui apparaissent de préférence en cas de cisaillement longitudinal de granules entre autres de polyoléfine sur la paroi du tube, surtout lorsque l'on travaille à des vitesses de transport élevées. Il est possible d'éviter cela par utilisation de pièces en Té à la place de coudes tubulaires. Dans ces pièces en Té, le troisième raccordement reste aveugle, de sorte qu'il se remplit de matière en vrac entre le premier et le second raccordement jusqu'au point de déviation, la surface limite de la matière en vrac formant une sorte de plaque de percussion pour les particules de matière en vrac entrantes. Ces pièces en Té ne sont cependant pas autonettoyantes et créent une perte de charge élevée.

L'objet de l'invention est de créer un coude à 90° du type indiqué au début, qui empêche l'apparition de cheveux d'ange, qui est autonettoyant et présente une perte de charge qui n'est pas en substance supérieure à celle d'un coude tubulaire classique en quart de cercle de même diamètre nominal.

Cet objet est selon l'invention atteint par les caractéristiques reprises dans les

revendications.

La base de la présente proposition réside dans l'élargissement excentrique mais continu de la section transversale, dans la plaque de percussion située du côté
5 extérieur du coude et en un rétrécissement excentrique mais continu de la section transversale, le tout évitant les poches ou espaces morts similaires. Suite à l'élargissement de la section transversale, et dans un transport purement laminaire (ainsi que pour une faible charge), les particules individuelles de la matière en vrac se séparent de la paroi intérieure du tube et aboutissent sur la
10 surface de percussion. Là, elles rebondissent et sont reprises par l'écoulement. A la différence d'un coude tubulaire classique à 90° , il n'est pas possible qu'apparaissent des écheveaux et donc des cheveux d'ange. En outre, les grains sont réaccélérés très rapidement. La perte de charge est donc faible. A des charges plus élevées (écoulement turbulent) s'accumule par contre une fine
15 couche de matière en vrac sur la plaque de percussion et dans la zone de raccordement au rétrécissement de la section transversale, cette couche s'écoulant lentement dans la direction de l'écoulement le long de la plaque de percussion et de la section tubulaire qui s'y raccorde. Si la matière en vrac en question est un granulat, l'épaisseur de la couche ne s'élève qu'à quelques
20 diamètres de grains. Les particules pénétrant avec l'écoulement sont donc au moins partiellement déviées par choc élastique contre la plaque de percussion, de sorte que la perte de vitesse et donc la perte de charge restent en moyenne plus faibles que dans le coude à 90° du type indiqué au début et dans les constructions similaires.

25 Le mode de réalisation selon la revendication 2 est particulièrement favorable du point de vue de la technique de fabrication. Si le coude est conçu en respectant le rapport des diamètres donné en revendication 3, il convient aussi bien pour des transports à charge faible et à charge élevée.

30 Le respect des dimensionnements repris en revendications 4 à 6 minimise la perte de charge sans que soit diminuée l'efficacité du rôle décrit plus haut du coude. D'autres formes de section transversale sont cependant également possibles, pour autant que la section transversale du coude ne soit pas inférieure à la
35 section transversale du premier raccord tubulaire.

Le coude conforme à la présente proposition est représenté dans le dessin dans un mode de réalisation donné à titre d'exemple. Dans ce dessin :

la figure 1 est une représentation en perspective,

5

la figure 2 représente le coude de la figure 1 en coupe longitudinale et,

la figure 3 représente de manière schématique simplifiée la même coupe longitudinale qu'en figure 22.

10

Le coude à 90° représenté dans les figures consiste en un premier raccord tubulaire 1 cylindrique présentant une bride de raccordement, suivi d'une première section tubulaire 2, d'une première demi-coquille tubulaire 3 en quart de cercle, d'une seconde section tubulaire 4, d'un second raccord tubulaire cylindrique 5
15 muni d'une bride de raccordement ainsi qu'une plaque de percussion située en face de la demi-coquille tubulaire en quart de cercle, cette plaque étant reliée à la première et à la seconde section tubulaire par l'intermédiaire d'un certain nombre de segments 7 de forme différente déterminée par géométrie, pour formation d'une section transversale fermée avec la demi-coquille tubulaire en
20 quart de cercle. La direction de transport va du raccord tubulaire 1 au raccord tubulaire 5.

La première section tubulaire 2 et la seconde section tubulaire 4 possèdent la même forme extérieure, sont en réalité chacune constituée d'une demi-coquille
25 de forme en substance cylindrique et d'une demi-coquille conique, mais sont disposées autour de leur axe suivant des orientations différentes, et ce de telle sorte que la demi-coquille cylindrique de la première section tubulaire 2 se trouve sur la face située à l'extérieur du coude, tandis que la demi-coquille cylindrique de la seconde section tubulaire 4 se trouve du côté intérieur du coude, ainsi que
30 le présente au mieux la figure 3. L'angle de cône et/ou la longueur de la première section tubulaire sont choisis de telle sorte que les particules de matière en vrac qui sont transportées le long de la paroi située du côté intérieur du coude du premier raccord tubulaire cylindrique se séparent en tous cas de la paroi au voisinage de l'élargissement conique de la première section tubulaire. Du fait de
35 l'élargissement de la section transversale, la vitesse de transport ou d'écoulement

- diminue. La plus grande partie des particules de matière en vrac transportées suit le chemin indiqué schématiquement en figure 3 d'un grain 10 de granulât. Suivant la charge, un pourcentage plus ou moins élevé de grains 10 de granulât est réfléchi contre la plaque de percussion 6 en direction du côté sortie du coude, ou
- 5 est dévié par d'autres grains s'écartant de la plaque de percussion 6, freinés celle-ci ou déjà réfléchis. On obtient l'effet de réflexion ou de déviation le plus favorable lorsque la plaque de percussion 6 se raccorde à l'axe du premier raccord tubulaire 1 sous un angle α valant entre 55° et 65° environ.
- 10 La déviation sera d'autant plus douce que la vitesse de transport ou d'écoulement des grains 10 est plus faible à ce voisinage. Il faut cependant éviter une réduction trop importante de la vitesse de transport, non seulement parce que la perte de charge est d'autant plus grande que la vitesse de transport diminue d'abord, et
- 15 augmente ensuite du côté de la sortie, mais également pour empêcher des accumulations de produit, qui à la fois aboutissent à un bouchage et peuvent mettre en danger les propriétés autonettoyantes. Un compromis favorable est dès lors représenté par un diamètre D de la section transversale de sortie de la première section tubulaire 2 qui vaut 1,2 à 1,5 fois le diamètre d de la section transversale d'entrée, qui vaut en même temps le diamètre nominal de la conduite
- 20 tubulaire.
- Pour ne pas augmenter de manière trop importante la section transversale, le bord 6a côté entrée de la plaque de percussion 6 est distant de la section transversale de sortie de la première section tubulaire d'une distance A qui vaut au moins D.
- 25 Pour ne pas agrandir de manière inutile tant le volume du coude que l'angle de déviation, la plaque de percussion 6 doit avoir avec la demi-coquille tubulaire 3 en quart de cercle une plus petite distance a qui au moins n'est pas en substance plus grande que D. Le respect de cette condition définit également la plus grande
- 30 valeur de A.
- La longueur l de la plaque de percussion 6 découle de raisonnement que d'une part pratiquement tous les grains 10 entrants doivent aboutir sur la plaque de percussion 6 ou sur la couche de grains qui se forme sur celle-ci, et d'autre part que les modifications de section transversale doivent être les plus régulières
- 35 possibles. La longueur l vaut dès lors environ 1,5 à 2 fois le diamètre d.

Dans la partie du coude qui suit la plaque de percussion 6, le courant de matière en vrac est à nouveau accéléré suite au rétrécissement de la section transversale, principalement au voisinage de la seconde section tubulaire 4. On obtient dès lors non pas une condition nécessaire de fonctionnement mais seulement un avantage du point de vue de la technique de fabrication lorsque la seconde section tubulaire 4 présente la même forme et les mêmes dimensions que la première section tubulaire 2.

Revendications

1. Coude à 90° pour conduites de transport pneumatique, avec un premier
raccord tubulaire pénétrant dans un élargissement de la section transversale et
5 un second raccord tubulaire se raccordant à la sortie de cet élargissement,
caractérisé en ce que :
- le premier raccord tubulaire (1) est suivi d'une première section tubulaire
(2) dont la demi-coquille côté intérieur du coude s'élargit coniquement,
10
 - une demi-coquille tubulaire 3 en quart de cercle se raccorde à la demi-
coquille côté intérieur du coude de la première section tubulaire (2),
 - la demi-coquille tubulaire (3) en quart de cercle est suivie d'une demi-
coquille cylindrique d'une seconde section tubulaire (4) dont le côté situé
15 à l'extérieur du coude est formé par une demi-coquille conique, et
 - la partie du coude située à l'extérieur du coude entre la première et la
seconde section tubulaire est en substance formée d'une plaque de
20 percussion (6) qui se raccorde à l'axe du premier raccord tubulaire (1) sous
un angle α valant entre 55 et 65°.
2. Coude selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde section
tubulaire (4) présente les mêmes dimensions que la première section tubulaire (2).
25
3. Coude selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le diamètre de
sortie (D) de la première section tubulaire (2) vaut environ 1,2 à 1,5 fois le
diamètre (d) d'entrée.
- 30 4. Coude selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le bord
(6a) côté entrée de la plaque de percussion (6) est écarté de la section de sortie
de la première section tubulaire (2) d'au moins le diamètre (D) de cette section
transversale de sortie.
- 35 5. Coude selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la

plaque de percussion (6) présente dans le plan de la section longitudinale du coude une plus petite distance (a) à la demi-coquille tubulaire (3) en arc de cercle valant environ un diamètre de sortie (D) de la première section tubulaire (2).

- 5 6. Coude selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la longueur (l) de la plaque de percussion (6), mesurée dans la direction de l'écoulement, vaut entre 1,5 fois et 2 fois le diamètre (d) du premier raccord tubulaire (1).

9

Fig. 1

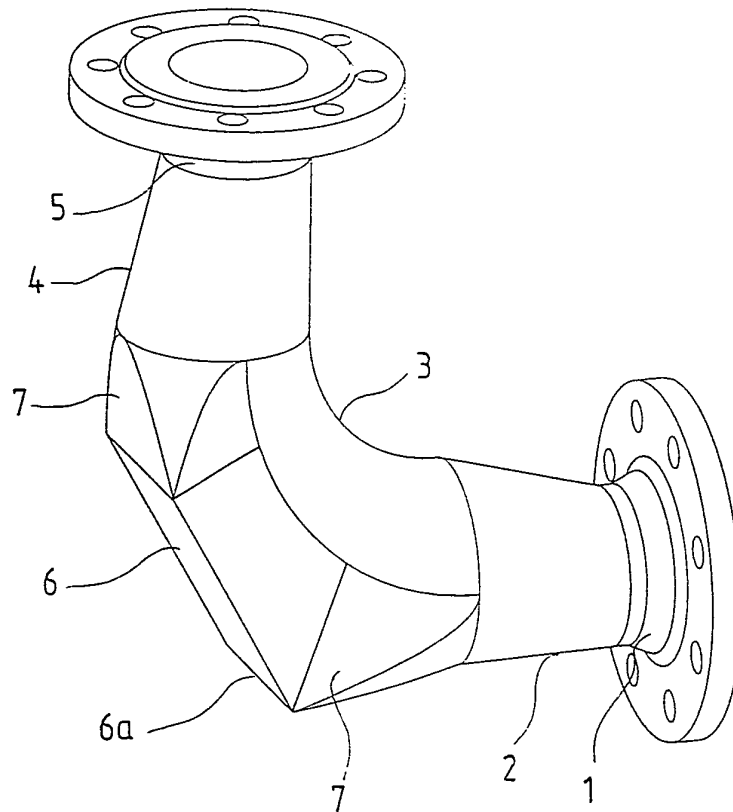
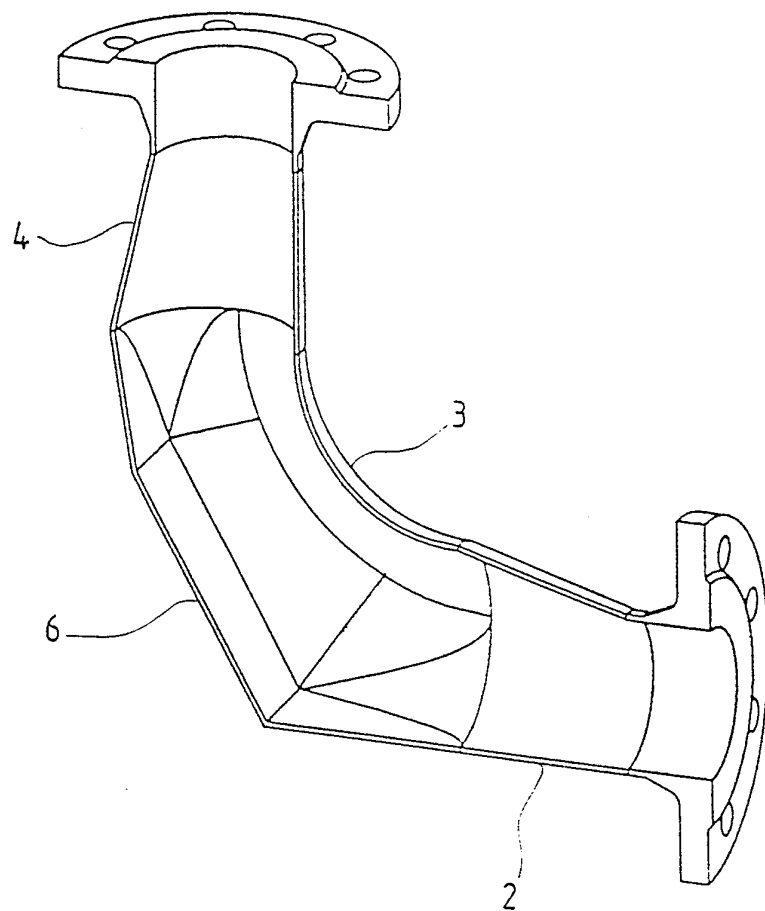
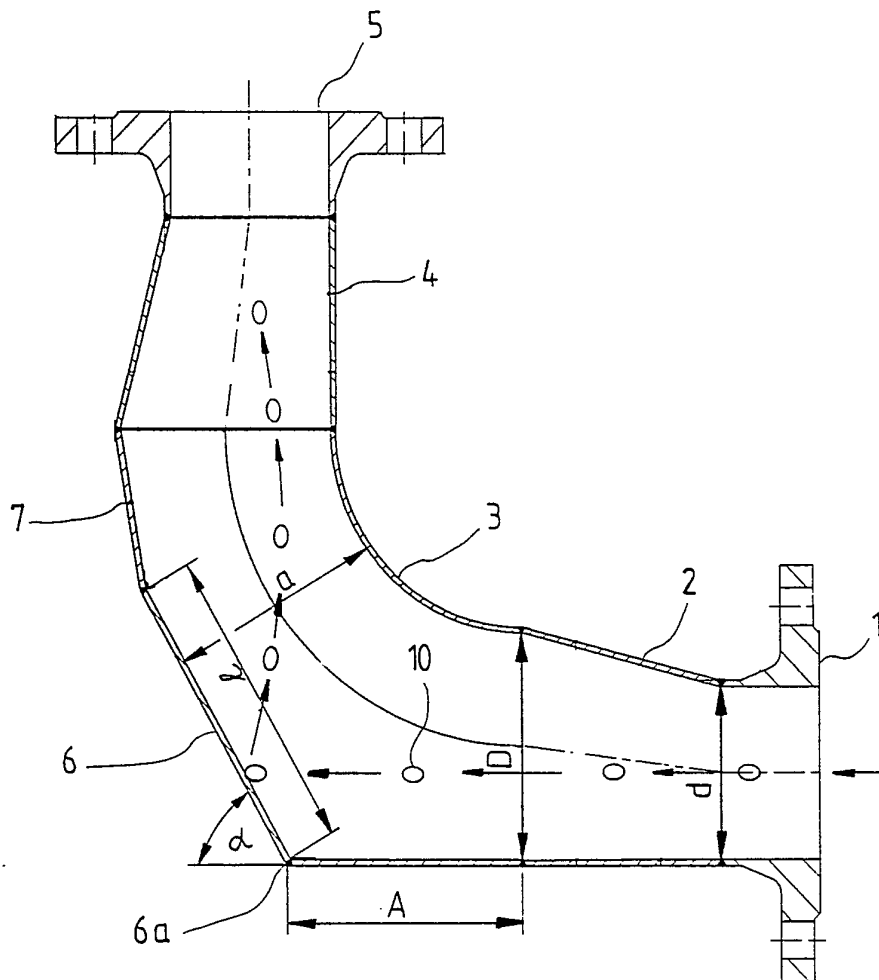


Fig. 2



11

Fig. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 3749
BE 9200343

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 195 528 (HORII ET AL.) * page 8, ligne 17 - ligne 33; revendications 1,2,8,9; figure 1 * ---	1,2	B65G53/52 F16L43/00
A	DE-C-11 23 256 (SELLMEIER) * revendication 1; figure 1 * ---	1,3	
A	US-A-4 733 889 (HAINES) * colonne 5, ligne 52 - ligne 58; revendications 1,5; figures 1-4 * ---	1	
A	DE-U-19 98 081 (MIAG) * page 1, ligne 27 - page 2, ligne 12; figures 1-3 * ---	1	
A	DE-A-17 50 542 (TRAMPNAU) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			B65G F16L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 Février 1994		Simon, J	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

**BO 3749
BE 9200343**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-02-1994

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0195528	24-09-86	JP-B- 4056200 JP-A- 61215890	07-09-92 25-09-86

DE-C-1123256		AUCUN	

US-A-4733889	29-03-88	AUCUN	

DE-U-1998081		AUCUN	

DE-A-1750542	15-04-71	AUCUN	
