

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 26.02.93.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 02.09.94 Bulletin 94/35.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : *PROCEDES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION (société anonyme) — FR.*

⑵ Inventeur(s) : Houze Christian et Legrand Serge.

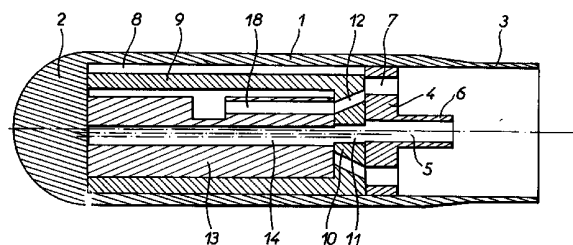
⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : Cabinet Moutard.

⑸ **Vibrateurs pneumatiques a au moins trois éléments cylindriques mobiles en rotation les uns par rapport aux autres.**

⑹ Le vibrateur pneumatique selon l'invention fait intervenir un cylindre central (13) logé dans un manchon cylindrique intermédiaire (9) mobile en rotation dans une chemise cylindrique extérieure (1). Le cylindre central (13) est muni d'une fente dans laquelle est engagée une palette radiale qui vient porter sur la surface intérieure du manchon intermédiaire (9), de manière à délimiter entre ces deux éléments deux chambres dont l'une communique avec un circuit d'admission (5, 11, 14) et l'autre avec un orifice d'échappement (18, 12, 7). Le produit du rayon extérieur du manchon intermédiaire (9) par son rayon intérieur est sensiblement égal au produit du rayon extérieur du cylindre central (13) par le rayon intérieur de la chemise cylindrique extérieure (1).

L'invention permet de réduire l'usure intense affectant les trois éléments cylindriques en rotation les uns par rapport aux autres.



FR 2 701 873 - A1



5

10

- 1 -

VIBRATEURS PNEUMATIQUES A AU MOINS TROIS ELEMENTS
CYLINDRIQUES MOBILES EN ROTATION LES UNS PAR RAPPORT AUX
AUTRES.

15

La présente invention concerne un perfectionnement aux
vibrateurs pneumatiques du type faisant intervenir au
moins trois éléments cylindriques mobiles en rotation les
uns par rapport aux autres, à savoir un cylindre central
20 logé dans un manchon cylindrique intermédiaire mobile en
rotation dans une chemise cylindrique extérieure.

Dans un vibrateur de ce genre, dont les exemples
d'exécution se trouvent décrits dans le brevet
25 FR 1 279 241, deux éléments cylindriques consécutifs sont
entraînés en rotation, l'un relativement à l'autre grâce
à une palette radiale mobile dans une fente formée dans
l'un des éléments et qui vient porter, sur l'autre élé-
ment de manière à délimiter entre ces deux éléments, deux
30 chambres dont l'une communique avec un orifice
d'admission d'air sous pression, tandis que l'autre
communique avec un orifice d'échappement.

Selon un mode de réalisation de ce type de vibrateurs, le
35 cylindre central est fixe. Dans ce cas, la chemise exté-
rieure roule sur le manchon intermédiaire qui roule lui-
même sur le cylindre central. La palette peut être alors
montée dans une fente prévue dans le cylindre intérieur.

A l'inverse, la chemise extérieure pourrait être fixe. Dans ce cas, le cylindre central (valseur) est conçu de manière à rouler dans le manchon intermédiaire qui roule
5 lui-même dans la chemise extérieure. La palette peut être alors montée dans une fente de la chemise extérieure ou même une fente prévue dans le valseur.

L'avantage de ces différentes solutions consiste en ce
10 qu'elles permettent d'obtenir une excentricité aussi grande qu'on le désire tout en donnant aux chambres de travail de l'air comprimé, une capacité très petite.

On obtient donc une réduction notable de la consommation
15 d'air comprimé.

Il s'avère cependant que cette solution présente un inconvénient relativement important relatif à l'usure intense dont sont le siège, les éléments cylindriques.
20

L'invention a donc plus particulièrement pour but de supprimer ces inconvénients.

A cet effet, elle part de la constatation que cette usure
25 est principalement due à des phénomènes de glissement des éléments cylindriques les uns par rapport aux autres, au cours de leur roulement et donc qu'en réduisant ces phénomènes de glissement, il était possible de diminuer l'usure.

30 Pour parvenir à ces résultats, elle propose d'utiliser des éléments cylindriques présentant la relation dimensionnelle suivante : le produit du rayon extérieur R_e du manchon intermédiaire par son rayon intérieur R_i doit
35 être sensiblement égal au produit du rayon extérieur du cylindre central par le rayon intérieur de la chemise cylindrique extérieure.

On constate que cette relation est critique, son non respect entraînant une usure des éléments cylindriques dont l'importance et la rapidité dépendent de l'importance de l'écart entre les deux termes de cette égalité.

Par ailleurs, le rapport entre la vitesse de rotation v de la pièce en mouvement sur elle-même, par exemple du valseur et sa vitesse de déplacement circulaire V (fréquence de vibration) s'exprime de la manière suivante :

$$\frac{V}{v} = \frac{r}{R-r}$$

expression dans laquelle :

- r est le rayon de la pièce en mouvement (valseur),
- R est le rayon de la surface cylindrique dans laquelle roule le valseur.

Une autre condition à respecter pour que l'on ait un minimum de frottements est de maintenir constant le rapport de vitesses précédemment énoncé, ce qui conduit aux relations dimensionnelles suivantes :

$$\frac{r}{R-r} = k$$

$$r = \left(\frac{k}{k + 1} \right) R$$

expressions dans lesquelles k est égal au rapport constant :

$$\frac{V}{v}$$

En respectant cette règle, il est possible de créer des systèmes dont le nombre d'ensembles (nombre de rapports) peut être supérieur à 2.

5

Un mode d'exécution de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

10

La figure 1 est une coupe axiale d'un vibreur du type précité à valseur ;

La figure 2 est une coupe transversale du valseur représenté figure 1 ;

15

La figure 3 est une représentation schématique à plus grande échelle de la coupe de la figure 2 permettant de mettre en évidence les différents rayons des éléments cylindriques du vibreur ainsi que leur excentricité.

20

Tel que représenté sur ces figures, le vibreur se compose tout d'abord d'une chemise cylindrique extérieure fixe 1 qui est fermée à une extrémité par un bout arrondi 2 et qui se termine à son autre extrémité par un manchon de raccordement 3 sur lequel peut venir se monter un tube souple d'échappement d'air comprimé.

25

Au voisinage du manchon de raccordement 3, la chemise est partiellement refermée par une cloison circulaire transversale 4 traversée par :

30

- un orifice central 5 qui débouche vers l'extérieur du côté du manchon de raccordement sur un embout de raccordement 6, sur lequel peut venir s'emmancher un conduit d'admission d'air comprimé,

35

- une pluralité d'orifices d'échappement 7 uniformément répartis dans une zone annulaire coaxiale de la cloison 4.

5 A l'intérieur de la chemise 1, la cloison circulaire 4 délimite avec l'embout une chambre cylindrique 8 renfermant :

10 - un manchon cylindrique intermédiaire 9 refermé d'un côté par une cloison radiale 10 adjacente à la cloison 4 et qui est elle-même munie d'un perçage central 11 apte à communiquer avec le perçage central 5 et une pluralité de perçages 12 uniformément répartis dans une zone annulaire coaxiale et qui sont destinés à communi-
15 quer avec les perçages 7,

- un cylindre central 13 ou "valseur" comprenant, d'une part, un canal axial 14 communiquant avec le perçage central 11 ainsi qu'avec une gorge radiale 16 s'étendant axialement sur toute la longueur du valseur et dans laquelle vient s'engager une palette 17 mobile
20 radialement et, d'autre part, un canal axial excentré 18, apte à communiquer avec les perçages 12 et qui débouche dans le volume délimité par le manchon intermédiaire 9 grâce à un orifice radial d'échappement 19.

25

Le fonctionnement de ce vibreur est alors le suivant :

L'air comprimé délivré par le circuit d'admission est injecté dans le canal central 14 du valseur 13 par
30 l'intermédiaire des perçages 5, 11 dont les diamètres sont spécialement prévus de manière à assurer une continuité de l'écoulement, quelle que soit la position du valseur 13 et du manchon intermédiaire 9 dans la chemise 1.

35

L'air comprimé repousse la palette 17 qui, sous l'effet de cette poussée, vient s'appliquer contre la surface intérieure du manchon intermédiaire 9 en créant ainsi

deux chambres de section en forme de croissant, à savoir : une chambre d'admission 21 et une chambre d'échappement 22 en communication avec l'orifice d'échappement 19.

5

L'admission de l'air comprimé dans la chambre d'admission 21 est assurée par la fente 16 qui se trouve partiellement obturée par la palette 17 (celle-ci peut avantageusement présenter une forme permettant le réglage du débit d'air en fonction de sa position radiale).

10

L'échappement s'effectue par l'intermédiaire de l'orifice 19 et du canal 18 qui se trouve périodiquement en communication avec les perçages 12 et 7 et donc avec le conduit d'échappement.

15

Il est clair que sous l'effet de la pression de l'air injecté dans la chambre d'admission 21, le valseur 13 est entraîné en rotation et roule dans le manchon intermédiaire 9, lequel roule à son tour, en sens inverse dans la chemise extérieure 1, la force développée par le valseur 13 appliquant la paroi extérieure du manchon 9 sur la paroi intérieure de la chemise 1.

20

L'ensemble constitué par le valseur 13 et le manchon 9 effectue alors, par rapport à la chemise 1, le même déplacement que celui du valseur 13.

25

L'expérience montre que ce type de vibrateurs associe la consommation (volume de la chambre d'admission 21) aux caractéristiques liées à l'efficacité (fréquence, moment d'excentricité).

30

Toutefois, dans cet exemple, le rayon de giration du valseur est naturellement limité à la construction de l'ensemble afin que les circuits d'admission et d'échappement ne se trouvent jamais en communication.

35

Comme précédemment mentionné, l'invention a plus particulièrement pour but de réduire les phénomènes d'usure qui se manifestent entre le valseur 13, le manchon intermédiaire 9 et la chemise extérieure 1 et qui, jusqu'ici, n'ont pas permis de proposer sur le marché des vibreurs de ce type.

A cet effet, elle propose de choisir les rayons de ces trois éléments de telle manière que l'on obtienne l'égalité parfaite, aux tolérances d'usinage près

$$Re \times Ri = r \times R$$

expression dans laquelle :

15

Re est le rayon extérieur du manchon cylindrique intermédiaire 9,

Ri est le rayon intérieur du manchon cylindrique intermédiaire 9,

20

r est le rayon du valseur 13, et

R est le rayon intérieur de la chemise cylindrique.

Il s'avère que le non respect de cette règle entraîne une usure des pièces dont l'importance et la rapidité dépendent de la valeur de l'écart $(Re \times Ri) - (r \times R)$.

25

Par ailleurs, dans la construction des vibreurs pneumatiques connus à ce jour, le rapport entre la vitesse de rotation v_1 de la pièce en rotation sur elle-même (par exemple du valseur 13) et sa vitesse de déplacement V_1 (fréquence de vibration) s'exprime de la façon suivante (cas du valseur) :

30

35

$$\frac{V_1}{v_1} = \frac{r}{R-r}$$

L'invention propose de faire en sorte que dans le vibreur pour chaque pièce en rotation, on ait des rapports V/v identiques, égaux à une même valeur constante K .

5 D'une façon analogue, le rapport entre la vitesse de rotation v_2 du manchon sur lui-même et sa vitesse de déplacement V_2 s'exprimera :

10
$$\frac{V_2}{v_2} = \frac{Re}{R-Re} = K$$

15 Comme précédemment mentionné, en respectant cette règle, il devient possible de créer des systèmes dont le nombre d'ensembles (nombre de rapports) peut être supérieur à 2.

Ceci s'applique notamment aux modes d'exécution évoqués dans le préambule, au chapitre de l'art antérieur.

Revendications

1. Vibreur pneumatique du type faisant intervenir un ensemble d'au moins trois éléments cylindriques mobiles en rotation les uns par rapport aux autres, à savoir un cylindre central (13) logé dans un manchon cylindrique intermédiaire (9) mobile en rotation dans une chemise cylindrique extérieure (1), vibreur dans lequel deux éléments consécutifs dudit ensemble sont entraînés en rotation, l'un relativement à l'autre, grâce à une palette radiale (17) mobile dans une fente (16) formée dans l'un des deux éléments et qui vient porter sur l'autre élément de manière à délimiter entre les deux éléments deux chambres (21, 22) dont l'une (21) communique avec un circuit d'admission (5, 11, 14) et l'autre (22) avec un orifice d'échappement (9, 18, 12, 7), caractérisé en ce que lesdits éléments cylindriques sont dimensionnés de manière à ce que le produit du rayon extérieur R_e du manchon intermédiaire (9) par son rayon intérieur R_i soit sensiblement égal au produit du rayon extérieur du cylindre central r par le rayon intérieur R de la chemise cylindrique extérieure (1).

2. Vibreur selon la revendication 1 dans lequel l'un des susdits éléments est en mouvement sur lui-même, avec une vitesse de rotation v , tandis qu'il roule sur la surface cylindrique d'un élément adjacent en effectuant un déplacement circulaire de vitesse V , caractérisé en ce que ledit élément est dimensionné de manière à obtenir la relation suivante :

$$\frac{r}{R-r} = \frac{V}{v}$$

expression dans laquelle :

- r est le rayon de la pièce en mouvement,
- R est le rayon de ladite surface cylindrique.

3. Vibrateur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que :

- 5
- i) la chemise cylindrique extérieure (1) est fermée à une extrémité par un bout arrondi (2) et se termine à son autre extrémité par un manchon de raccordement (3) sur lequel peut venir se monter un tube d'échappement d'air comprimé, ladite chemise (1) étant partiellement refermée, à l'opposé dudit bout, par une cloison transversale (4) traversée par :
- 10
- un orifice central (5) qui débouche vers l'extérieur sur un embout de raccordement (6) d'un conduit d'admission d'air comprimé,
 - une pluralité d'orifices d'échappement (7) répartis dans une zone annulaire coaxiale de la cloison (4),
- 15
- ii) le manchon cylindrique intermédiaire (9) est refermé par une cloison radiale (10) adjacente à celle (4) de la chemise extérieure (1) et qui comprend un deuxième perçage central d'admission (11) et une pluralité de perçages d'échappement (12) aptes à communiquer avec les perçages (7) de la première pluralité,
- 20
- 25
- iii) le cylindre central (13) comprend, d'une part, un canal axial d'admission (14) communiquant avec une gorge radiale (16) qui s'étend d'un bout à l'autre dudit cylindre (13) et dans laquelle vient s'engager une palette (17) mobile radialement et, d'autre part, un canal axial excentré (18) apte à communiquer avec les perçages (12) de la seconde pluralité et qui débouche dans le volume délimité par le manchon intermédiaire (9) grâce à un orifice radial d'échappement (19).
- 30
- 35

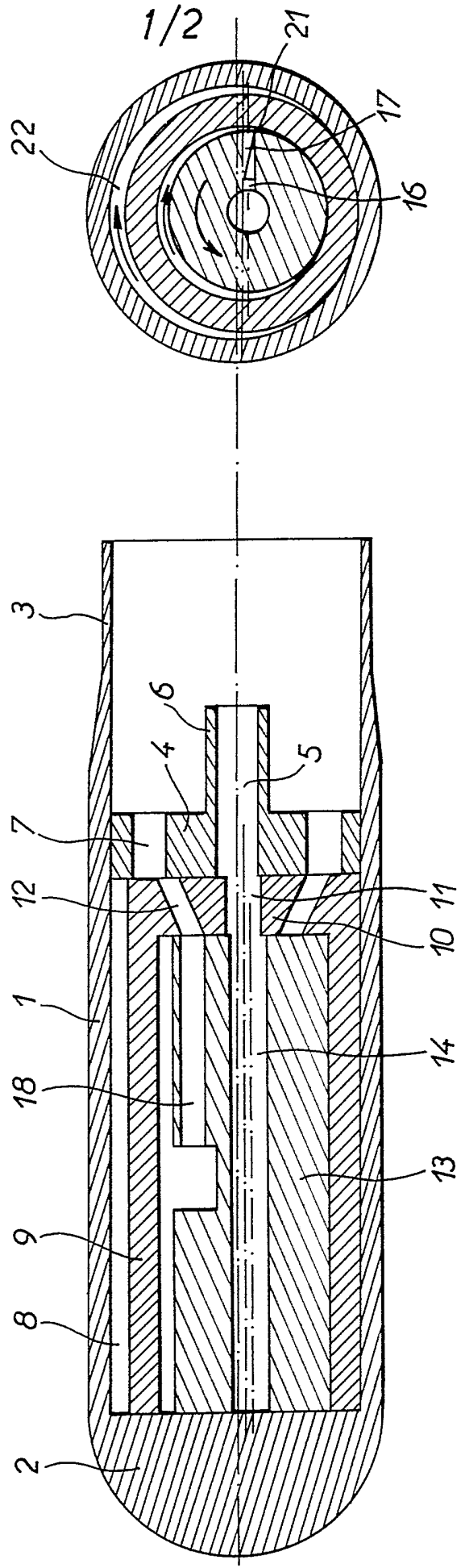


FIG. 2

FIG. 1

2/2

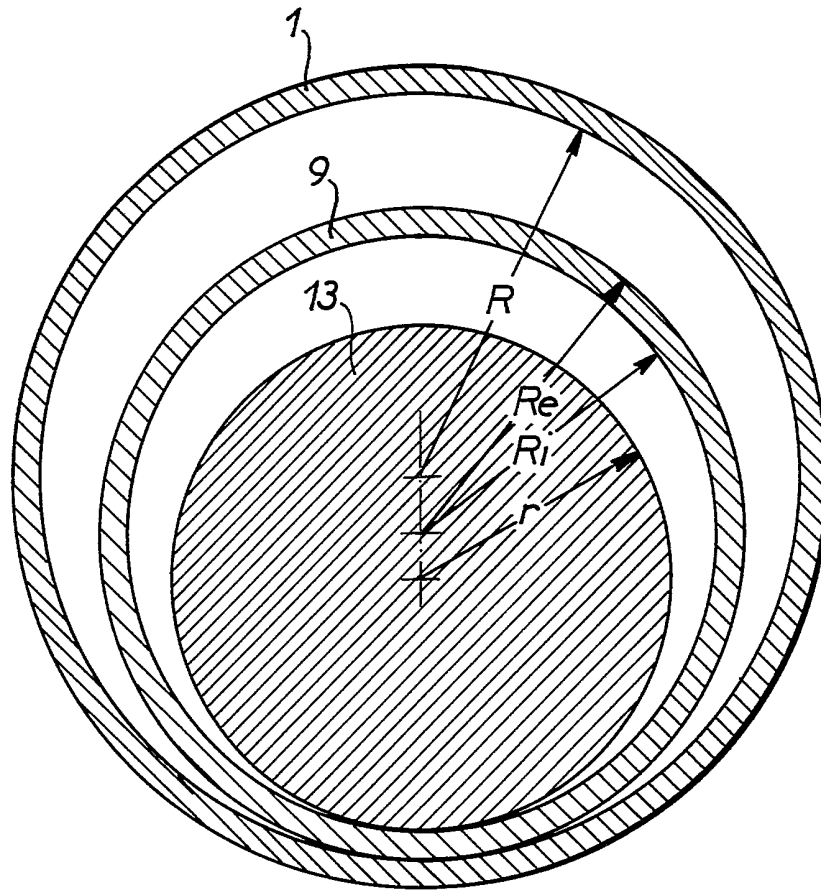


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

PRELIMINAIRE
RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9302364
FA 485582

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D,X D,Y	FR-A-1 279 241 (VIBRATECHNIQUES, S.A.) * page 2, colonne 2, alinéa 4 -alinéa 6; figures 3-4 * ---	1 2
Y	GB-A-1 093 117 (VIBRATECHNIQUES S.A.) ---	2
A	EP-A-0 099 273 (PROCEDES TECHIQUES DE CONSTRUCTION) -----	1-3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B06B
Date d'achèvement de la recherche 19 OCTOBRE 1993		Examinateur PIPPING L.E.L.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (F0413)