

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: **88401960.5**

⑤① Int. Cl.4: **G 10 D 1/04**
G 10 D 1/00

⑳ Date de dépôt: **28.07.88**

③① Priorité: **31.07.87 FR 8710900**

④③ Date de publication de la demande:
01.02.89 Bulletin 89/05

⑧④ Etats contractants désignés: **DE GB IT**

⑦① Demandeur: **Budin, Didier**
30 avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris (FR)

⑦② Inventeur: **Budin, Didier**
30 avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris (FR)

⑦④ Mandataire: **Rodhain, Claude et al**
Cabinet Claude Rodhain 30, rue la Boétie
F-75008 Paris (FR)

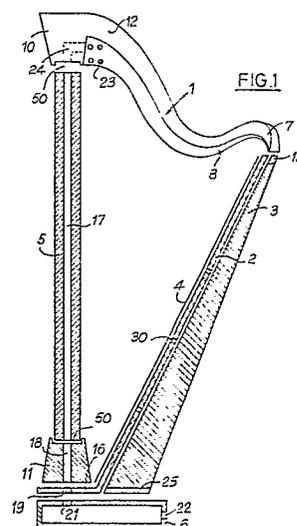
⑤④ **Nouvelle harpe en matériau composite.**

⑤⑦ La présente invention concerne une nouvelle harpe en matériau composite.

Le but de l'invention est d'obtenir une harpe plus résistante, d'un coût de revient plus faible, plus facile à fabriquer, et permettant un démontage facile de la mécanique.

Ce but est atteint à l'aide d'une harpe dont la console (1) et la culée (7) sont formées d'une seule et même pièce, de même que la caisse (3) et ses semelles supérieure (15) et inférieure (25), la table d'harmonie (2) étant moulée avec le chevalet (4) et percée d'ouïes (20) et possédant une autre semelle inférieure (16) s'étendant latéralement, la colonne (5) étant, quant à elle, réalisée en un seul morceau, et étant reliée par chacune de ses extrémités, à la console (1) et à la seconde semelle inférieure (16) respectivement par un cône supérieur (10) et un cône inférieur (11), ces divers éléments constitutifs de la harpe étant réalisés en matériaux composites identiques ou différents.

La présente invention concerne particulièrement les harpes celtiques et les harpes à pédales.



Description

Nouvelle harpe en matériau composite.

La présente invention concerne une harpe et plus particulièrement une nouvelle harpe en matériau composite.

Les harpes sont connues depuis l'antiquité, et sont traditionnellement réalisées en bois. Une harpe est constituée d'un ensemble de cordes tendues entre un ras dénommé "console" et une table d'harmonie solidaire d'une caisse de résonance, cette caisse étant placée à environ 30 à 35° par rapport à la direction des cordes. La caisse est reliée d'une part à la console par l'intermédiaire d'une semelle supérieure et d'une pièce coudée nommée culée, et d'autre part au socle par une semelle inférieure. La harpe comporte en outre une colonne verticale reliant la console audit socle.

Les deux types de harpes les plus connues sont les harpes à pédales et les harpes celtiques. Dans les harpes à pédales, la longueur vibrante de chaque corde peut être ajustée grâce à une "mécanique", ce qui permet d'obtenir les altérations dièse et bémol. En conséquence, la colonne est percée d'un orifice central longitudinal permettant le passage de plusieurs tringles reliant la mécanique située sur la console à des pédales de réglage placées dans le socle.

Au contraire, dans les harpes celtiques, il n'y a pas de pédales et il n'est donc pas nécessaire d'avoir une colonne creuse.

De façon classique, la console est réalisée en bois lamellé-collé recouvert de placage, puis on ajuste sur celle-ci une culée en bois massif sculpté, également collée. La caisse est réalisée en bois moulé, elle présente une section transversale en forme de U, et elle est renforcée par des "poutres" verticales et des arceaux, et munie vers l'arrière d'ouvertures (ouies) laissant échapper le son. Sur ses extrémités haute et basse sont ajustées des semelles supérieure et inférieure qui reçoivent respectivement la culée de la console et le socle.

La table d'harmonie est formée de lattes de bois spéciaux, dont l'épaisseur décroît du bas vers le haut et du centre vers les côtés. Ces lattes sont disposées de façon jointive. Cette table est renforcée vers l'intérieur par un contre chevalet de grandes dimensions et vers l'extérieur par un chevalet plus léger. Ces trois dernières pièces sont collées ensemble et percées pour le passage des cordes, on notera que le chevalet est renforcé au niveau de ce passage.

La colonne est, quant à elle, formée de plusieurs morceaux de bois d'une longueur correspondant à la hauteur totale de la colonne, collés parallèlement les uns aux autres. Cette colonne est reliée par une ferrure sur la semelle inférieure.

Enfin, le socle supportant l'ensemble est formé de diverses pièces en bois et présente des encoches pour le passage des pédales.

Ces harpes présentent de nombreux inconvénients : elles sont très lourdes et donc difficiles à transporter, elles sont sensibles aux variations de température et d'humidité, qui font jouer les bois et

de ce fait les harpes risquent de se désaccorder, de se rompre et de se décoller.

5 D'autre part, lorsqu'un réparateur veut travailler sur la mécanique d'une harpe à pédales, il est obligé d'enlever toutes les cordes, avant d'enlever la mécanique sous peine de rompre la console, or ceci est une opération longue et fastidieuse.

10 De plus les bois ne sont pas homogènes et c'est seulement lorsque la harpe est construite que l'on sait si l'on a réalisé un instrument de bonne qualité ou non.

15 L'objectif de l'invention est de réaliser une harpe en matériau composite et de ne plus utiliser de bois. Les matériaux composites permettent de réaliser une harpe d'un poids inférieur à une harpe classique, d'environ 40%, donc plus facile à transporter. Les matériaux composites présentent de plus, de meilleures caractéristiques mécaniques, sont moins sensibles aux variations de température et d'humidité et sont homogènes.

20 Un second objectif de l'invention est d'obtenir une harpe à un coût de revient plus faible.

25 Un troisième objectif de l'invention est de pouvoir démonter facilement la mécanique sans avoir à détendre toutes les cordes.

Un dernier objectif de l'invention est de maîtriser la qualité des sons et de personnaliser les harpes par leurs sonorités, leurs formes ou leurs couleurs.

30 Ces objectifs ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite sont atteints à l'aide d'une harpe, notamment du type des harpes à pédales ou harpes celtiques, comprenant une console, une culée, une colonne joignant ladite console à une table, une caisse munie de la table d'harmonie et d'un chevalet, ladite caisse étant reliée d'une part à la culée de ladite console par une semelle supérieure et d'autre part à un socle par une semelle inférieure, harpe caractérisée en ce que la console et la culée sont formées d'une seule et même pièce, de même que la caisse et ses semelles supérieure et inférieure, la table d'harmonie étant moulée avec le chevalet et percée d'ouies et possédant une autre semelle inférieure s'étendant latéralement, la colonne étant, quant à elle, réalisée en un seul morceau, et étant reliée par chacune de ses extrémités à la console et à la seconde semelle inférieure respectivement par un cône supérieur et un cône inférieur, ces divers éléments constructifs de la harpe étant réalisés en matériaux composites identiques ou différents.

35 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention donnée à titre illustratif et des dessins annexés dans lesquels :

40 - la figure 1 est une vue éclatée d'une harpe selon l'invention,

45 - la figure 2 est une vue en coupe de la caisse et d'un écarteur.

50 La harpe selon l'invention va maintenant être décrite, elle est entièrement réalisée en matériau composite.

Comme illustré en figure 1, la harpe selon l'invention comprend tout comme une harpe classique une console 1, et une table d'harmonie 2 solidaire d'une caisse 3, entre lesquelles les cordes sont normalement tendues. Un chevalet 4 est en outre moulé sur ladite table d'harmonie 2 et ces deux pièces sont percées d'orifices permettant le passage des cordes. Une colonne 5 relie la console 1 à une semelle, et la caisse 3 est elle-même fixée sur un socle 6. Ledit socle ne sert qu'à supporter la harpe et à loger le pédalier.

L'utilisation d'un matériau composite, extrêmement résistant permet de simplifier la structure de la harpe et de procéder à certaines modifications permettant de changer la mécanique sans avoir à enlever les cordes. Ces modifications de structure vont maintenant être décrites, et tout d'abord les parties communes aux harpes celtiques et aux harpes à pédales.

Selon l'invention, la console 1 et la culée 7, dont les formes sont identiques à celles des harpes classiques, sont formées d'une seule et même pièce. La console 1 porte perpendiculairement des chevilles 12 sur lesquels les cordes sont fixées et enroulées, ces chevilles permettant le réglage de la tension des cordes.

La caisse 3 est une sorte de "gouttière", c'est à dire que sa section transversale est en forme de U, néanmoins sa profondeur p (distance entre le fond de ladite caisse et l'ouverture du U) est décroissante du bas de la harpe vers le haut. Cette caisse est moulée avec une semelle supérieure 15 et une semelle inférieure 25. La semelle supérieure 15 vient fermer l'extrémité supérieure en U de la caisse et la semelle 25 l'extrémité inférieure de ladite caisse 3. Ces pièces présentent une forme en demi-cercle. La caisse 3 étant plus large à sa partie inférieure qu'à sa partie supérieure, la semelle 25 est en conséquence de dimensions supérieures à la semelle 15.

Comme illustré aux figures 1 et 2, la caisse 3 est fermée sur le haut par une table d'harmonie 2 en forme de trapèze isocèle se prolongeant dans sa partie inférieure par une semelle inférieure 16. La base la plus large du trapèze se trouvant en bas. Cette semelle 16, est horizontale et fait un angle d'environ 125° avec la table d'harmonie 2. L'épaisseur de la table d'harmonie 2 est décroissante du bas vers le haut et du centre vers les côtés. Cette table d'harmonie 2 est renforcée vers l'extérieur par un chevalet 4 s'étendant longitudinalement et au centre de ladite table. Ces deux pièces sont moulées dans le même temps et percées de plusieurs orifices 30 permettant le passage des cordes. Il n'est plus nécessaire d'ajointer à la table un contre-chevalet. Dans les harpes traditionnelles, c'est le fond de la caisse qui est percé d'ouïes, mais alors le son s'échappe dans la direction du joueur de harpe. Au contraire, selon l'invention, la grande résistance des matériaux composites permet de percer les ouïes 20 dans la table d'harmonie 2, sans risque de rupture de celle-ci. Le son s'échappe alors vers l'auditeur. Ces ouïes 20 sont espacées régulièrement de chaque côte du chevalet 4 sur toute la longueur de la table 2.

Plusieurs écarteurs de réglage 40 sont placés à

l'intérieur de ladite caisse 3 vers l'ouverture du U, ces écarteurs peuvent par exemple être constitués d'un cylindre creux 41 taraudé à une extrémité et fermé à l'autre, et muni d'une vis 42. L'extrémité fermée du cylindre 41 est munie d'un carré 43 qui vient se loger dans une cavité 44 de même forme et de dimensions correspondantes, située sur la face interne d'une des parois latérales de la caisse 3. Ainsi, une fois l'écarteur en place, cette extrémité est bloquée et ne peut tourner lorsque l'on serre la vis 42. Cette vis 42 présente une partie filetée 45, solidaire d'un cylindre lisse 46 et d'une tête de vis 47. Le diamètre de la partie filetée 45 est légèrement inférieur au diamètre interne du cylindre 41 de façon à pouvoir y être vissée. Le diamètre du cylindre 46 est inférieur au diamètre de la partie filetée 45, et ce cylindre 46 est conçu pour traverser une ouverture cylindrique 48, de diamètre très légèrement supérieur, prévue dans la paroi latérale de la caisse 3 en face de la cavité 44. La tête de vis 47 est munie d'une gorge destinée à permettre le vissage au moyen d'un tournevis par exemple. De plus, afin de maintenir l'écarteur en place le cylindre 46 est muni de deux gorges destinées à recevoir chacune un circlips 49. La distance entre les deux gorges est légèrement supérieure à la longueur de l'ouverture 48, de façon que, lorsque l'écarteur 40 est en place, il y ait une gorge de chaque côté de la paroi latérale de la caisse 3.

Selon un autre mode de réalisation non représenté, le cylindre 41 peut être ouvert à ses deux extrémités et muni à chaque bout d'une vis 42. La cavité 44 est alors remplacée par une ouverture identique à l'ouverture 48. De préférence, on disposera ainsi trois écarteurs, répartis uniformément sur toute la longueur de la caisse 3. Ces écarteurs permettent de régler la couleur du son, à tout moment, en fonction des goûts de l'interprète. En effet, en réglant la longueur des écarteurs 40 au moyen de la vis 42, on peut écarter les parois de la caisse 3 et donc tendre la table 2, ce qui modifie le son.

La colonne 5 est coupée dans un tube standard en matériau composite, elle est donc formée d'un seul morceau et présente un évidement cylindrique central 17 s'étendant sensiblement le long de l'axe de la colonne, d'un bout à l'autre de celle-ci, et permettant le passage éventuel des tringles de la mécanique. Les jonctions entre ladite colonne 5 et la console 1 d'une part, et entre la colonne 5 et la semelle inférieure 16 (et donc la table 2) d'autre part, sont réalisées respectivement par un cône supérieur 10 et un cône inférieur 11. Ces deux cônes sont tronqués. Les petites bases des cônes inférieur 11 et supérieur 10 sont munies au centre d'une cavité cylindrique 50, et dont le diamètre correspond au diamètre externe de la colonne 5. Cette cavité 50 se prolonge dans le cône 11 par un évidement 18 et dans le cône 10 par un évidement 24 décrit ultérieurement. Les évidements 18 et 24 ont un diamètre inférieur à celui des cavités 50.

La colonne 5 s'emboîte ainsi dans les cônes par ces cavités 50. Ces cônes 10 et 11 sont moulés dans un matériau composite. Les liaisons sont assurées par exemple par collage avec des colles époxy ou

polyester. Dans le but de pouvoir réaliser la liaison entre le cône supérieur 10 et la console 1, celle-ci est munie à son extrémité la plus large d'une cavité (non représentée) semi-tronconique correspondant au profil du tronc de cône 10. Ainsi, cette cavité entoure partiellement le cône 10.

Selon une variante de réalisation, le cône supérieur 10 peut être moulé avec la console 1 et le cône inférieur 11 peut être moulé directement avec la semelle inférieure 16 et la table d'harmonie 2.

L'ensemble des semelles inférieures 16 et 25 est vissé sur un socle 6 parallélépipédique.

L'ensemble de toutes les autres liaisons entre les pièces est réalisé de préférence par collage avec des colles époxy ou polyester. Dans le cas particulier des harpes sans mécanique, de type "celte", la colonne 5 pourra être moulée directement avec la console et le cône 10 afin de former un seul ensemble.

Dans le cas particulier des harpes à pédales, et afin de permettre le passage des tringles de la mécanique, le cône inférieur 11 est moulé avec un évidement 18, la semelle inférieure 16 avec un orifice 19, et le cône supérieur 10 avec un évidement 24 débouchant d'une part dans la cavité 50 et d'autre part, latéralement, en direction de la console 1. Le socle présente en général cinq faces et n'a pas nécessairement de face supérieure, néanmoins si tel est le cas elle sera percée d'un orifice 21. Lorsque toutes ces pièces sont assemblées, tous ces évidements et orifices sont superposés afin de permettre le passage des tringles. De plus, une des parois latérales du socle 6 est munie d'ouvertures 22 pour le passage des pédales.

Dans les harpes classiques, la mécanique permettant le réglage des dièses et des becarres (fourchettes 23) est placée sur des ferrures rajoutées de chaque côté de la console 1. Lorsque l'on souhaite changer cette mécanique, il est nécessaire d'enlever toutes les cordes, car sinon la tension engendrée par les cordes et s'exerçant alors sur la console 1 débarrassée de ses ferrures, provoquerait la rupture de ladite console 1. Au contraire, en utilisant un matériau composite plus résistant, on peut placer sous la console 1 deux joues 8 amovibles portant lesdites fourchettes 23. Chaque joue 8 est une pièce allongée présentant une forme en S identique à celle de la console 1, et une section transversale rectangulaire. Chaque joue 8 est conçue pour s'emboîter exactement sous la console 1 et est donc moins épaisse que la console 1. Les joues 8 sont fixées par des chevilles ou vissées sur la console 1 et elles sont réalisées en matériau composite ou éventuellement en métal. Ainsi, lors d'une réparation on pourra aisément retirer lesdites joues 8 sans avoir à démonter les cordes, puisque la tension exercée par les cordes pourra facilement être supportée par la console 1.

L'ensemble des pièces de la harpe selon l'invention, est constitué en matériaux composites choisis parmi le groupe comprenant les fibres de verre, le carbone, et une fibre constituée de polyparaphénylène tétréptalamide, connue commercialement sous le nom de Kévlar. De préférence, le socle 6 est réalisé en fibre de verre, la table en carbone ou en

fibre de verre, la caisse et la colonne dans un mélange carbone/Kévlar et la console dans un mélange carbone, Kévlar et verre. L'ensemble de ces pièces est collé par des colles époxy ou polyester.

L'invention n'est évidemment pas limitée à l'exemple de réalisation ci-dessus décrit pour lequel on pourra prévoir d'autres variantes de réalisation sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1) Harpe, notamment du type des harpes à pédales ou harpes celtiques, comprenant une console (1), une culée (7), une colonne (5) joignant ladite console (1) à une table (2), une caisse (3) munie de la table d'harmonie (2) et d'un chevalet (4), ladite caisse (3) étant reliée d'une part à la culée (7) de ladite console (1) par une semelle supérieure (15) et d'autre part à un socle (6) par une semelle inférieure (25), harpe caractérisée en ce que la console (1) et la culée (7) sont formées d'une seule et même pièce, de même que la caisse (3) et ses semelles supérieure (15) et inférieure (25), la table d'harmonie (2) étant moulée avec le chevalet (4) et percée d'ouïes (20) et possédant une autre semelle inférieure (16) s'étendant latéralement, la colonne (5) étant, quant à elle, réalisée en un seul morceau, et étant reliée par chacune de ses extrémités, à la console (1) et à la seconde semelle inférieure (16) respectivement par un cône supérieur (10) et un cône inférieur (11), ces divers éléments constitutifs de la harpe étant réalisés en matériaux composites identiques ou différents.

2) Harpe selon la revendication 1, caractérisée en ce que les cônes supérieur (10) et inférieur (11) sont indépendants et sont respectivement collés sur la console (1) et la semelle inférieure (16) et emboîtés à chaque extrémité de la colonne (5), grâce à des cavités (50) prévues sur leurs petites bases, le diamètre de ces cavités (50) correspondant au diamètre externe de la colonne (5).

3) Harpe selon la revendication 1, caractérisée en ce que les deux cônes supérieur (10) et inférieur (11) sont venus de moulage, le premier avec la console (1), le deuxième avec la table d'harmonie (2).

4) Harpe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que deux joues (8) portant la mécanique de réglage des dièses et des becarres sont fixées de façon amovible sous la console (1), ces deux joues (8) présentant une forme sensiblement voisine de la console (1) mais étant moins épaisses, et en ce que ces deux joues (8) sont réalisées en matériau composite.

5) Harpe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les matériaux composites utilisés sont choisis parmi le groupe constitué du carbone, du Kévlar (marque déposée) et des fibres de verre.

6) Harpe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le socle

(6) est réalisé en fibre de verre, la table (2) est réalisée dans un matériau choisi parmi le carbone et les fibres de verre, la caisse (3) et la colonne (5) sont réalisées dans un mélange carbone/Kévlar (marque déposée), et la console (1) est réalisée dans un mélange carbone, verre et kévlar (marque déposée).

5

7) Harpe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la caisse (3) de section transversale en forme de U est munie intérieurement d'au moins un écarteur de réglage (40) du son, cet écarteur (40) étant disposé vers l'ouverture du U, perpendiculairement aux parois latérales de la caisse (3).

10

8) Harpe selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'écarteur (40) est constitué d'un cylindre creux (41) taraudé à au moins une de ses extrémités et muni d'au moins une vis (42) s'engageant dans la partie taraudée et traversant une ouverture (48) prévue dans la paroi latérale de la caisse (3).

15

9) Harpe à pédales selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la colonne (5) est munie d'un évidement (17) longitudinal s'étendant d'un bout à l'autre de ladite colonne, le cône inférieur (11) d'un évidement (18), la semelle inférieure (16) d'un orifice (19), la face supérieure du socle (6) d'un orifice (21), le cône supérieur (10) d'un évidement (24) débouchant d'une part dans la cavité (50) et d'autre part latéralement en direction de la console (1), et en ce que l'une des parois latérales du socle (6) est munie d'au moins une ouverture (22) de passage des pédales.

20

25

30

10) Harpe sans mécanique, du type "celtique", selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la colonne (5), le cône supérieur (10) et la console (1) sont moulés en un seul bloc.

35

40

45

50

55

60

65

5

0301967

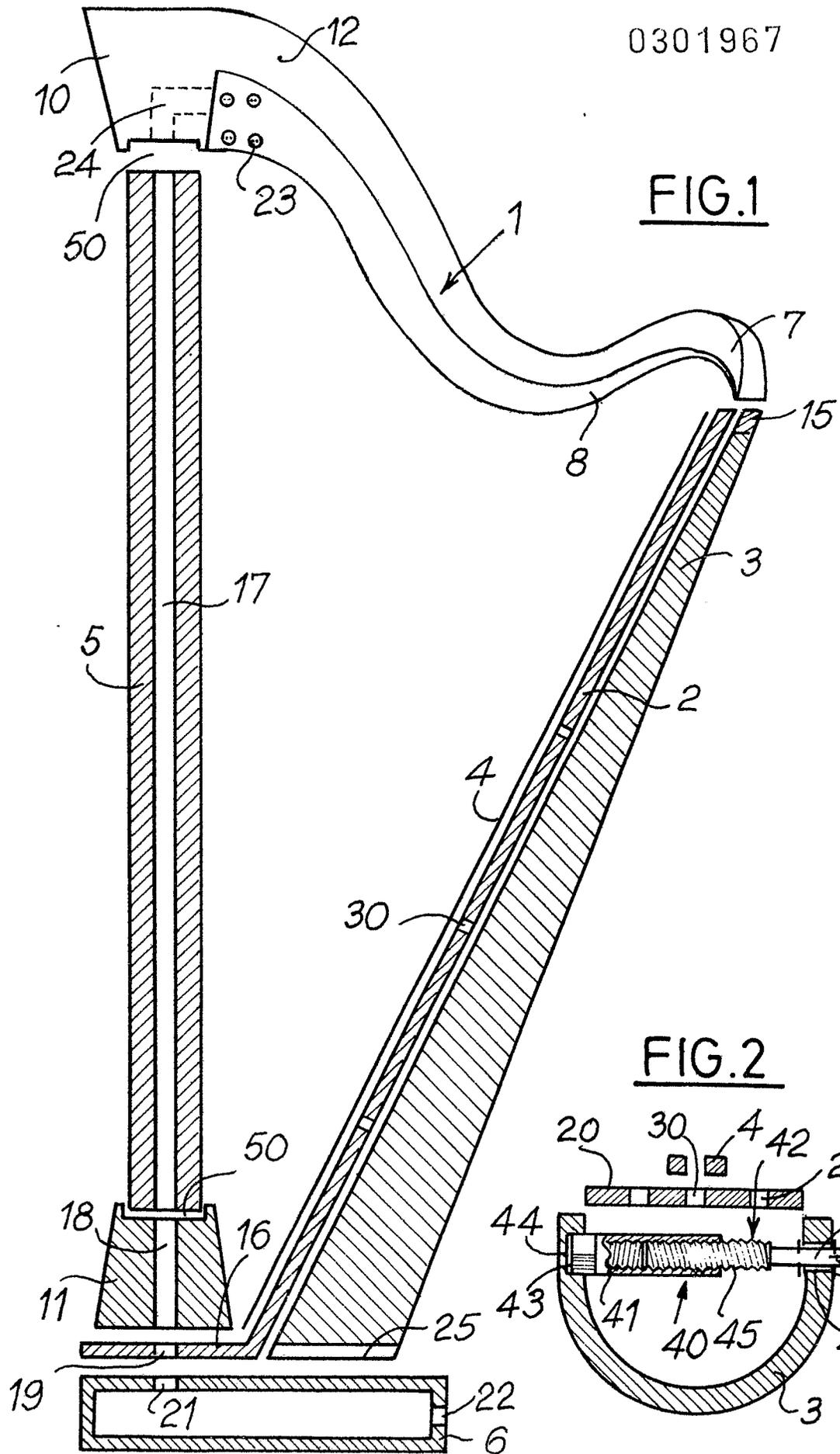


FIG.1

FIG.2



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.4)
A	FR-A-2 304 976 (LE BIHAN) * En entier * ---	1,10	G 10 D 1/04 G 10 D 1/00
A	US-A-1 702 643 (CLAIBORNE) * En entier * ---	1	
A	DE-A-3 333 683 (BURGER) * En entier * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 204 (P-301)[1641], 18 septembre 1984; & JP-A-59 90 205 (NITTO DENKI KOGYO K.K.) 24-05-1984 * En entier * ---	5,6	
A	US-A-4 364 990 (HAINES) * Colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 3; colonnes 4-6, exemples 1-4 * ---	5,6	
A	US-A-3 427 915 (MOONEY) * Résumé; colonnes 9,10, en entier; tables I,II * ---	5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	TECHNIQUES CEM, no. 114, juin 1982, pages 46-48, Paris, FR; G. PEREZ: "Enceinte acoustique en Kevlar. Une réalisation issue des techniques spatiales" * En entier * -----	5,6	G 10 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-10-1988	Examineur OLDROYD D.L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			