



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
08.11.2000 Bulletin 2000/45

(51) Int Cl.7: **A63C 19/06**

(21) Numéro de dépôt: **99401096.5**

(22) Date de dépôt: **04.05.1999**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **Adic Promotion S.A.**
92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeur: **Frapier, Denis Jean Marie**
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(54) **Piquet en matière synthétique pour le ski**

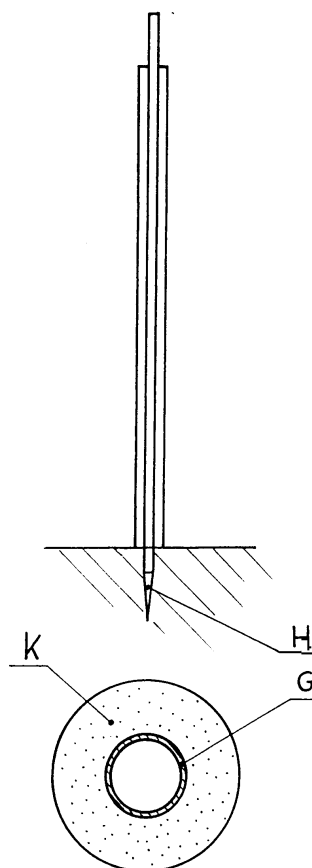
(57) L'emploi de piquets flexibles, associés entre eux, en ligne de clôture, par un filet, une toile ou une bâche, s'est généralisé pour obtenir l'arrêt de skieur ayant fait une chute à vitesse relativement importante; l'arrêt est obtenu par décélération progressive sur une, deux ou trois lignes de clôture, les piquets absorbant par leur flexion une partie de l'énergie cinétique du skieur; cette technique peut être employée pour d'autres activités sportives.

Le but de l'invention est d'améliorer la sécurité de ces dispositifs qui présentent l'inconvénient, d'une part d'avoir un effet «tremplin» projetant plus ou moins «en l'air» le skieur et d'autre part de créer un traumatisme en raison des forces considérables qui agissent aux points d'impact entre le corps et les piquets, du fait des accélérations importantes constatées; enfin l'obligation d'utiliser du polycarbonate renchérit la clôture de sécurité ainsi constituée.

Le but de l'invention est de fournir une clôture meilleur marché, ayant peu d'effet «tremplin» et réduisant les effets de «choc» donc les possibilités de traumatisme.

Ce but est atteint en réduisant le diamètre extérieur de la partie centrale G du piquet et en augmentant son épaisseur, le piquet étant d'autre part recouvert d'un manchon en mousse K à cellules fermées qui limitant les effets de «choc» permet ainsi d'utiliser un piquet en polychlorure de vinyle bon marché.

FIG. 5



Description

[0001] L'invention concerne des piquets en matière synthétique qui, associés à des filets, bâches ou toiles, absorbent par leur flexion de l'énergie et permettent ainsi, dans le cadre de l'exercice de discipline sportives, le freinage et l'arrêt des coureurs en cas de chute de ceux-ci.

[0002] Les exigences, en matière de sécurité, dans le domaine du ski de compétition, comme dans de nombreux sports où interviennent des vitesses élevées, se sont renforcées au cours des décennies 1980 et 1990, en conséquence précisément des vitesses atteintes par les skieurs pendant ces compétitions ; pour l'exercice du ski, en particulier, un certain nombre de documents qui représentent l'état de la technique ont été publiés par la Fédération Internationale de Ski (F.I.S.) ; il s'agit, par exemple du compte rendu de la réunion de Mai 1976 de la Commission des Pistes Alpines de la F.I.S. à Vitenno (Sterzing) en Italie, ou encore de la brochure éditée en 1991 par la même F.I.S. et intitulée "Sécurité dans les Compétitions de Ski Alpin".

[0003] Cette brochure décrit un dispositif d'absorption d'énergie dit "Clôture de Sécurité" ou "Filet F.I.S. type B"; ce dispositif est constitué de une, deux ou trois lignes plus ou moins verticales et généralement parallèles de filets, toiles ou bâches de 1,50 à 2 mètres de hauteur ; ces lignes de filets, toiles ou bâches sont posées au-dessus de la neige et maintenues verticalement, tous les deux mètres environ, par des piquets de préférence en polycarbonate, matière plastique particulièrement flexible et résistante ; ces lignes sont espacées de 3 à 5 mètres les unes des autres.

[0004] Ce dispositif fonctionne de la façon suivante pour arrêter un coureur qui, ayant fait une chute suivie d'une glissade, bouscule ces lignes de filet ; chacun des piquets de polycarbonate, rendu solidaire des autres par l'intermédiaire du filet, de la toile ou de la bâche auquel ils sont tous attachés, absorbe, en se courbant, une certaine quantité d'énergie (180 à 300 Joules, suivant le type de piquet) et participe ainsi au freinage du coureur ; ce freinage se réalisant sur une, deux ou trois lignes de "Clôture de Sécurité", donc sur une dizaine de mètres ou davantage, se produit progressivement, c'est à dire dans des conditions de sécurité relativement satisfaisantes.

[0005] Par exemple, selon les recommandations de la F.I.S., les dispositifs de sécurité doivent être en mesure d'arrêter un skieur de 80 kilos tombant dans les dispositifs à une vitesse de 30 mètres/seconde ; ceci représente une énergie de 36.000 Joules ; si l'on ne tient pas compte des autres forces intervenant pendant le processus de freinage, en particulier les frottements du corps sur la neige, il faut donc que 120 à 200 piquets de polycarbonate, quantité qui dépend de leur diamètre et de leur épaisseur, soient pliés à environ 90° pour obtenir l'arrêt du skieur.

[0006] Dans la pratique, on utilise des piquets de po-

lycarbonate de 2,50 m de haut, de 35 mm de diamètre et de 3 mm d'épaisseur absorbant chacun une énergie de l'ordre de 300 joules lorsqu'ils sont pliés à 90 %. Ce système d'absorption d'énergie s'est montré globalement satisfaisant malgré un certain nombre d'inconvénients : tout d'abord une rigidité relative importante de la paroi des piquets, rigidité pouvant être à l'origine de fracture des parties fines des membres qui heurtent ces piquets ; ensuite un effet « tremplin » soulevant le corps du skieur dans sa trajectoire au dessus de la neige ; enfin le coût élevé de cet équipement de sécurité en raison du prix du polycarbonate.

[0007] Le premier inconvénient s'explique pour la raison suivante : les forces qui s'exercent, au moment de l'impact, aux points de contact entre le corps et la "Clôture de Sécurité" (et plus particulièrement aux points de contact entre le corps et les piquets qui constituent les éléments absorbant l'énergie), ne sont pas susceptibles de provoquer des contusions graves lorsque c'est la poitrine, le bassin ou les jambes du skieur qui rentrent en contact avec le ou les piquets ; il en va autrement, et tout particulièrement pour les femmes, lorsque ce premier contact a lieu avec les parties fines des membres, doigts, poignet, avant-bras, chevilles, etc ... et il peut arriver que ces parties fines des membres soient cassés ; la raison en est que, pendant le "Choc" entre le membre et le piquet, le piquet, jusqu'alors immobile, voit, pendant un laps de temps très court qui est de l'ordre de 2 centièmes de seconde pour une vitesse d'impact de 25 mètres seconde, la vitesse de la partie du piquet qui est frappé atteindre approximativement la vitesse du corps qui vient de rentrer en contact avec lui ; l'accélération de cette partie du piquet est considérable, atteignant 1250 m/s/s et, par suite, les forces mises en jeu, au point de contact de relativement faible surface entre le corps et le piquet, sont considérables ; la surface du piquet au point d'impact présente un très grande rigidité et pratiquement aucune partie de l'énergie n'est dissipée par une déformation appréciable de la paroi du piquet.

[0008] La solution à ce problème a d'abord consisté à écarter davantage les piquets de la première ligne de filet ; toutefois, ceci revient à aggraver les risques de fractures de membres ; en effet, il est préférable que les forces de freinage s'exercent sur un plus grand nombre de piquets, donc sur une surface d'impact plus grande, alors qu'en réduisant le nombre des piquets on contribue, au contraire, à réduire cette surface et à diminuer les forces de freinage, donc l'efficacité du dispositif.

[0009] Le second inconvénient indiqué ci-dessus consiste en l'effet « tremplin » du dispositif, effet qui s'explique par la modification de la direction des forces en cause au cours du processus de pénétration du corps du coureur dans le dispositif d'absorption d'énergie ; en effet, l'une des caractéristiques nécessaires du piquet tel que partie du dispositif d'absorption d'énergie, dit clôture de sécurité, est de présenter un diamètre et une épaisseur de paroi suffisante pour résister aux efforts de flexion sans se casser ou sans présenter après un

choc, au point de flexion, des déformations permanentes, comme une ovalisation prononcée de la section transversale du piquet avec rapprochement des deux parois opposées ou encore, la déformation étant plus importante encore qu'une ovalisation, un écrasement de la section du tube dont la paroi se répartit en deux lignes plus ou moins

[0010] Pour éviter qu'après un choc, les piquets, parcequ'ils ont été l'objet d'une déformation permanente, ne puissent plus jouer leur rôle dans le cas de la surveillance d'un comparée au diamètre du tube ; il a été déterminé, de façon relativement empirique, que pour un piquet de 35 mm de diamètre, l'épaisseur de 3 mm donnait des résultats satisfaisants, de telle sorte qu'après un choc les piquets se relevaient d'eux-mêmes et l'ensemble de la clôture retrouvait la verticalité relative qu'elle possédait à l'origine.

[0011] Des essais effectués avec des piquets d'épaisseur moindre, montraient que soumis aux mêmes efforts de flexion, ces piquets se déformaient de façon permanente.

[0012] Toutefois, compte tenu de la rigidité d'un piquet de clôture de sécurité en polycarbonate de type Makrolon ou similaire, d'un diamètre extérieur de 35 mm et d'une épaisseur de 3 mm, on constate que ce piquet, enfoncé à sa partie inférieure dans une neige supposée compacte et gelée formant encastrement par hypothèse indéformable, le piquet étant théoriquement perpendiculaire ou bien légèrement incliné par rapport à la surface de la neige, ce piquet, lorsqu'il est soumis, à une trentaine de centimètres au dessus du niveau de la neige, à une force exercée perpendiculairement à son grand axe, présente un rayon de courbure de cet axe longitudinale à partir de son point d'encastrement qui, dans la pratique, n'est pas inférieure à 450 mm ; on a représenté schématiquement sur la figure 1 un piquet de clôture de sécurité d'une hauteur de 2500 mm ; il est encastré à sa base, sur une longueur de 200 mm dans la neige et se trouve soumis à environ 300 mm au dessus de la surface de la neige à une force de direction parallèle à la surface de la neige ; celle-ci, sur le croquis est considéré comme horizontale ce qui, dans la pratique, n'est pas le cas ; de même sur le croquis, les vecteurs représentant les différentes forces ne sont pas proportionnelles à ces forces.

[0013] Au début du processus de flexion du piquet, la force du piquet, représentée par le vecteur **a**, qui s'oppose à la pénétration du corps dans le dispositif, s'exerce dans un sens opposé à la force de pénétration, représentée par le vecteur **A** ; en revanche, au fur et à mesure que le piquet se plie, et alors que la force de pénétration du corps du skieur représentée, à ses points d'application successifs, par les vecteurs **A**, **B**, **C**, **D** s'exerce toujours, à très peu de chose près, dans une direction théoriquement parallèle à la surface de la neige et perpendiculaire au grand axe du piquet tel que placé avant le choc, la composante de la force de pénétration qui agit effectivement pour faire fléchir le piquet se

réduit progressivement au fur et à mesure de la flexion du piquet pour ne plus représenter en fin de processus que la force correspondant au poids du coureur ; cette force est schématisée par les vecteurs **B'**, **C'** et **D'** ; la direction de la force de réaction du piquet augmente, en revanche, au fur et à mesure que le piquet fléchit ; elle est représenté schématiquement par les secteurs **a**, **b**, **c**, **d**, et s'exerce suivant une direction qui se modifie progressivement au fur et à mesure de la flexion ; directement opposée au début du processus, elle est oblique, puis appliquée perpendiculairement, et vers le haut, par rapport à l'axe de pénétration du corps dans la clôture de sécurité ; cette force ascensionnelle **a**, par conséquent, pour résultat de soulever le corps en question ; il est arrivé que l'effet de cette force dirigée verticalement ait été mis en évidence, la clôture de sécurité ayant alors, en plus de son effet ralentisseur, un effet « tremplin » avec pour résultat de projeter le corps suivant une trajectoire oblique, le soulevant au dessus de la surface de la neige et le faisant éventuellement passer au dessus de la seconde ligne de clôture de sécurité si celle-ci a été positionnée trop près de la première ligne.

[0014] L'effet tremplin se trouve accentué en raison du diamètre de 35 mm et de l'épaisseur de 3 mm des piquets le plus généralement utilisés pour obtenir une absorption d'énergie suffisante ; du fait de la relative rigidité qui en résulte ; la flexion du tube n'intervient, comme indiqué sur la figure 2, qu'à partir du moment où la force qui s'exerce sur lui perpendiculairement à son axe longitudinal à un point d'application **P** suffisamment éloigné du point supérieur d'encastrement **Q** dans la neige, éloignement qui dépend de la section du piquet et qui est d'autant plus éloigné de **P** que le diamètre et l'épaisseur du piquet sont importants ; en d'autres termes, le piquet se courbe d'autant plus près du point **Q** que le diamètre du piquet est faible ; ceci est vrai, même si l'épaisseur du piquet est sensiblement augmentée ; avec des piquets de 35 mm de diamètre extérieur et de 3 mm d'épaisseur tels qu'ils sont couramment utilisés, l'axe longitudinal du piquet entre son point d'encastrement **Q** dans la neige et le point d'application de la force de pénétration lorsque ce point se trouve entre 300 mm et 500 mm et que le fléchissement du piquet est intervenu, cet axe longitudinal présente une courbure, à proximité du point d'encastrement, dont le rayon **R1** est au minimum de 450 mm, ce qui a pour résultat de soulever d'autant le corps du skieur au dessus du niveau de la neige.

[0015] Pour schématiser les raisons de l'effet « tremplin », il résulte de la force de réaction du piquet à la force de pénétration du corps du coureur dans le dispositif d'absorption d'énergie et de l'importance du rayon de flexion du piquet, lequel dépend du diamètre et de l'épaisseur de ce piquet, l'une et l'autre étant à l'évidence étroitement liées.

[0016] Le troisième inconvénient signalé est celui du prix élevé des piquets de polycarbonate qui représentent deux ou trois fois le prix d'un même piquet réalisé

à partir de polychlorure de vinyle; certains ont pensé trouver un moyen de limiter les dépenses d'articles de sécurité, en utilisant des piquets de polychlorure de vinyle; cependant, ceux-ci bien meilleur marché, présentaient de grands dangers; les piquets de polychlorure de vinyle manquant de résistance au choc, par défaut de résilience, se cassaient, en cas de choc, en formant des éclats pointus et éventuellement coupants lesquels étaient susceptibles de causer de graves blessures.

[0017] Une autre solution tendant à réduire les dépenses fut recherchée par l'utilisation de piquets également en polychlorure de vinyle lesquels, à une dizaine de centimètres au dessus de la neige, présentaient une gorge, sur toute leur circonférence, réduisant l'épaisseur du piquet d'environ 50 %; en cas de choc le piquet se cassait de façon relativement régulière à cet endroit; en revanche, il ne fournissait que très peu d'énergie, donc ne jouait pas son rôle d'absorption d'énergie dans le dispositif de freinage.

[0018] Le fait d'utiliser des piquets de polycarbonate, de préférence à des piquets en polychlorure de vinyle susceptible de se briser sous un choc violent en formant des éclats pointus, coupants et donc dangereux, a conduit à un renchérissement de la ligne de clôture de sécurité, le polycarbonate, prescrit pour ses qualités de résistance aux chocs et de flexibilité, étant d'un coût plusieurs fois supérieur au piquet de polychlorure de vinyle.

[0019] Pour donner un ordre de grandeur, on peut dire qu'une ligne de clôture de sécurité constituée par un filet de 2 mètres de haut, par des piquets de polychlorure de vinyle de 2,50 m de haut, de 35 mm de diamètre avec une épaisseur de 3 mm, et par les accessoires des piquets pour l'accrochage du filet, de la bâche ou de la toile, coûte 100 unités de compte, alors que, si l'on utilise du polycarbonate pour la fabrication des piquets le coût total de la clôture passe à environ 150 unités de compte.

[0020] L'objet de la présente invention est de réduire les différents inconvénients du dispositif d'absorption d'énergie tel que décrit ci-dessus, c'est à dire de diminuer les forces mises en jeu au point d'interface entre les membres et les piquets, donc de réduire les possibilités de fractures, d'atténuer l'effet tremplin de la clôture de sécurité et d'offrir un dispositif meilleur marché.

[0021] Le piquet objet de l'invention est constitué d'une partie centrale tubulaire, âme du piquet, d'un diamètre de 25 mm environ, mais qui peut varier, suivant la matière utilisée et l'épaisseur de cette âme dans des proportions relativement importantes autour de cette dimension; le diamètre de l'âme sera, toutefois, inférieur au diamètre de 35 mm adopté jusqu'à présent pour les piquets, l'épaisseur de cette âme pouvant être, en revanche, plus importante, 3,5 mm ou même 4 mm; elle peut aussi se présenter sous forme d'un profil plein, généralement appelé « jonc », profil qui peut également ne pas présenter de section circulaire, mais être hexagonale, ovale, carrée, etc ...

[0022] Les essais effectués montrent que la quantité d'énergie absorbée, tient compte principalement de la section du profil tubulaire; elle est sensiblement la même lorsque l'on soumet un tube à une flexion, qu'il s'agisse d'un tube en polychlorure de vinyle ou polycarbonate de diamètre extérieur 35 mm avec une épaisseur de 3 mm ou d'un tube en polychlorure de vinyle ou polycarbonate d'un diamètre de 28 mm avec une épaisseur de 4 mm; en revanche le rayon de courbure d'un tube de 35 mm, épaisseur 3 mm, avec une force appliquée en permanence à 1 mètre au dessus du point d'encastrement du tube et s'exerçant, toujours perpendiculairement à l'axe longitudinale du tube, ce rayon de courbure R1, considéré dans la partie du tube comprise entre le point supérieur de l'encastrement et un point situé à 350 mm au dessus de ce point, est de l'ordre de 450 mm, alors que, pour un tube de même caractéristique mais d'un diamètre de 28 mm et d'une épaisseur de 4 mm, le rayon de courbure R2 considéré dans la même zone du tube se trouve limité à 225 mm; ce rayon est de 150 mm seulement pour un piquet de 24 mm de diamètre extérieur et de 3 mm d'épaisseur; on a donc avantage à utiliser un piquet ayant une âme de plus petit diamètre possible pour réduire le rayon de flexion au minimum et par conséquent l'effet « tremplin » qui en est directement la conséquence.

[0023] Sur la figure 3 on a fait figurer un piquet J de 35 mm de diamètre et d'une épaisseur de 3 mm et un piquet L de 24 mm de diamètre et d'une épaisseur de 3 mm; l'un et l'autre sont soumis à 1 mètre de leur point d'encastrement à une même force Z dirigée de haut en bas, force qui est la résultante du poids du corps pénétrant le dispositif d'absorption d'énergie.

[0024] Il en résulte donc que, soumis à une même force ayant un même point d'application et une même direction, le tube se courbe davantage et présente une zone qui a sa partie inférieure réduit très sensiblement l'effet tremplin, puisque le second tube se courbe davantage que le premier; l'adoption d'un piquet de plus petit diamètre présente donc un grand avantage.

[0025] Cette partie centrale du piquet peut être indifféremment en polychlorure de vinyle ou en polycarbonate, la caractéristique de la présente invention étant principalement que l'âme de plus petit diamètre et éventuellement de plus forte épaisseur absorbe en se pliant une quantité d'énergie qui est voisine à celle absorbée par un tube de plus grand diamètre mais de moindre épaisseur et que le rayon de courbure dans la partie voisine du point d'encastrement est plus petit et que par conséquent l'effet « tremplin » s'en trouve diminué.

[0026] Dans la pratique, et en tenant compte de la seconde caractéristique décrite ci-après, on peut même utiliser une âme centrale, tube ou jonc, dont la surface de la section transversale et la capacité d'absorption d'énergie par flexion sont réduites par rapport à celles du tube de polycarbonate de référence de 35 mm de diamètre extérieur et de 3 mm d'épaisseur; en effet, le manchon, objet de la seconde caractéristique de la pré-

sente invention, absorbe, aussi, par sa flexion une quantité d'énergie qui peut compenser la quantité d'énergie dont a été réduite celle absorbée par la partie centrale du piquet du fait de la réduction de son diamètre.

[0027] Une telle disposition, choix d'un tube de plus petit diamètre ayant éventuellement une plus forte épaisseur, ne supprimerait aucun des deux inconvénients constatés ci-dessus, savoir la fragilité par manque de résistance du tube de polychlorure de vinyle qui se brise sous l'effet d'un choc en formant des éclats dangereux et d'autre part la création de forces considérables aux points d'impact entre le piquet et un membre, forces susceptibles d'entraîner des fractures des membres des coureurs.

[0028] La seconde caractéristique du piquet objet de la présente invention est que cette âme centrale semi-rigide qui, par flexion, absorbe une certaine quantité d'énergie, est recouverte d'une gaine ou manchon en mousse, de préférence de polyoléfine à cellules fermées afin que cette mousse ne se remplisse pas d'eau qui, gelée, priverait la gaine de mousse de sa plasticité.

[0029] L'épaisseur du manchon de mousse pourra, de préférence se situer entre 8 et 25 mm, portant ainsi le diamètre extérieur total d'un piquet jusqu'à 70 mm, bien que l'épaisseur du manchon de mousse ne soit pas, en elle-même, une caractéristique de l'invention ; ce manchon de mousse possède une densité qui est en moyenne de 25 Kilos/M3 mais qui peut varier en fonction de la spécification technique du piquet ; plus la densité est élevée moins l'effet amortisseur du choc sera important mais plus la capacité d'absorption d'énergie sera importante ; plus l'épaisseur du manchon sera importante, plus la densité de la mousse le constituant pourra être faible, le maximum d'efficacité en terme de sécurité étant obtenu par un manchon de forte épaisseur et de faible densité ; un tel manchon toutefois qui porterait le diamètre extérieur du piquet à une valeur élevée de 100 ou 150 mm par exemple rendrait l'utilisation des piquets sur le terrain moins aisée, ne serait ce qu'en raison des volumes plus importants de piquets à transporter sur leur lieu d'utilisation ; le présent brevet n'exclut pas la possibilité d'utiliser de tels piquets de relativement gros diamètres, l'intérêt de l'organisateur de compétition de sport de vitesse, ski en particulier, étant, toutefois, de disposer de piquets légers et de dimension raisonnable.

[0030] On tiendra compte pour le dimensionnement du manchon de mousse, en terme d'épaisseur et de densité, du fait que le piquet doit pouvoir se redresser complètement après une flexion ; or, un manchon de mousse, isolé de l'âme centrale, conserve une déformation permanente après flexion et ne retrouve pas exactement sa forme d'origine par l'effet de ses seules forces internes ; plus la mousse est dense, plus il est facile, toutefois, au manchon de retrouver sa forme d'origine sous l'action conjuguée de ses forces internes et des forces de l'âme à laquelle il est associé ; le piquet dans

sa structure et sa composition est conçu en établissant un compromis entre les caractéristiques de ses deux composants, âme et manchon, de telle sorte que, compte tenu de l'usage projeté, (par exemple un piquet très souple, donc absorbant peu d'énergie, pour la première ligne de dispositif, ou, au contraire, un piquet plus rigide, donc absorbant plus d'énergie, pour la deuxième ou troisième ligne que le coureur heurtera à une vitesse réduite par rapport à sa vitesse initiale de pénétration du dispositif en raison de l'énergie absorbée par la première ligne du dispositif) ce piquet possède une capacité d'absorption d'énergie satisfaisante tandis que l'épaisseur et la densité du manchon de mousse associé à l'âme procure une bonne sécurité par réduction des forces générées par le « choc » et en même temps assure un redressement effectif du piquet dans sa position d'origine après un choc dans le dispositif de sécurité.

[0031] Le manchon de mousse recouvrant les piquets permet de réduire très sensiblement les inconvénients du système actuel de clôture de sécurité ; en effet, la mousse possédant une importante compressibilité se déformera sous l'effet du choc d'un corps contre le piquet ; alors que la surface d'impact entre un membre, poignet par exemple, et un piquet de polycarbonate ou de polychlorure de vinyle est très réduite, du fait de la plasticité très faible de la paroi de tels tubes, lorsque ces tubes, même si leur diamètre est réduit, sont recouverts d'un manchon de mousse, la surface du manchon se déforme et le membre qui le frappe s'applique sur une surface très sensiblement augmentée ; les forces résultant du choc s'en trouve proportionnellement réduites et les risques de traumatisme sont diminués d'autant.

[0032] Ce qui est vrai pour le membre qui frappe le piquet est également vrai pour le piquet qui est frappé par le membre ; l'expérience prouve qu'un tube de polychlorure de vinyle qui se brise avec des éclats « comme du verre » lorsqu'il est soumis à des essais de résilience, n'est pas brisé lorsqu'il est entouré par un manchon de mousse d'épaisseur appropriée.

[0033] Pour cette raison on peut utiliser, pour l'âme du piquet objet de la présente invention, un tube de polychlorure de vinyle dont la plasticité sera similaire à celle d'un tube de polycarbonate, grâce au choix et au pourcentage de plastifiant dans la composition de la matière première.

[0034] Le prix du polychlorure de vinyle étant très inférieur à celui du polycarbonate, le prix du piquet et celui du dispositif d'absorption d'énergie s'en trouveront sensiblement diminués.

[0035] Il est précisé que le polycarbonate est mentionné pour faire référence à une matière ayant une résilience élevée et une grande flexibilité et que l'âme du piquet peut être constituée de toute matière plastiques présentant ces caractéristiques ; de même, il est fait référence au polychlorure de vinyle en tant que matière présentant, avec des adjuvants appropriés, une grande flexibilité mais une résilience inférieure à celle du

polycarbonate ; pour la réalisation de l'âme centrale, polycarbonate et polychlorure de vinyle peuvent être remplacés par toutes autres matières ayant des caractéristiques mécaniques voisines et éventuellement par un ressort de fil métallique en spirale.

[0036] D'autre part, le manchon de mousse absorbant lui-même de l'énergie par sa déformation plastique au cours de la flexion du piquet, pour obtenir une capacité d'absorption d'énergie déterminée, correspondant, par exemple à celle d'un piquet de polycarbonate de 35 mm et de 3 mm d'épaisseur, on peut limiter la dimension de l'âme centrale en tenant compte de la capacité d'absorption d'énergie fournie par le manchon. Le piquet objet de la présente invention permet donc d'apporter des solutions aux différents inconvénients signalés : les chocs sont moins violents par suite de l'effet amortisseur du manchon de mousse et les risques de fracture s'en trouvent réduits ; l'effet « tremplin » est également limité par suite de l'utilisation d'une âme flexible de plus petit diamètre qui diminue le rayon de flexion de l'axe longitudinal du piquet qui se couche plus près de la surface de la neige ; le prix du piquet peut, enfin, être diminué puisqu'il est possible, d'une part de remplacer le polycarbonate par du polychlorure de vinyle meilleur marché et d'autre part de réduire la section de l'âme centrale utilisée et par conséquent son prix, en mettant à profit la capacité d'absorption d'énergie du manchon de mousse pour parvenir au niveau de capacité d'absorption d'énergie désirée pour le piquet.

[0037] La fabrication de ces piquets ne pose pas de problème particulier ; ainsi la gaine de mousse ayant un diamètre théorique intérieur égal au diamètre extérieur de l'âme centrale, avec une légère tolérance en plus, l'assemblage peut se faire par enfilage de l'âme centrale à l'intérieur du manchon de mousse, lorsque la fabrication du piquet se fait en trois temps, le premier concernant la fabrication de l'âme par extrusion, le second la fabrication du manchon également par extrusion et le troisième l'assemblage des deux éléments ; il est toutefois possible de prévoir une co-extrusion suivant la technique utilisée pour la fabrication des câbles électriques, les différentes gaines de protection et d'isolement des câbles étant extrudées successivement, les unes après et sur les autres, dans le cadre d'une même ligne de fabrication.

[0038] La figure 4 représente un piquet de dispositif d'absorption d'énergie constitué d'une âme centrale E de dimension transversale relativement réduite, 22 mm de diamètre, en polychlorure de vinyle ou en polycarbonate ; cette âme est un jonc plein de 2,50 mètres de haut avec une partie inférieure époutée sur 250 mm pour faciliter la pose du piquet dans le sol ou dans la neige ; un manchon de mousse F en polyoléfine à cellules fermées de 50 mm de diamètre extérieur, 22,5 mm de diamètre intérieur et de 2 mètres de haut recouvre l'âme sur presque toute sa hauteur ; la figure 5 représente un piquet constituée d'une âme centrale tubulaire G de 25 mm de diamètre extérieur et de 3 mm

d'épaisseur en polycarbonate ou en polychlorure de vinyle ; une pointe en matière plastique H est fixée à la partie basse du piquet ; à sa base, sur une hauteur de 100 mm ; à sa base, l'âme centrale n'est pas recouverte par le manchon de mousse K, de 25,5 mm de diamètre intérieur et de 60 mm de diamètre extérieur, de façon à ne pas gêner la pose du piquet dans la neige et à permettre l'accrochage du filet, de la bâche ou de la toile associant les piquets entre eux ; la figure 5 représente le piquet avec un manchon de mousse de 2 mètres et la figure 6 avec un manchons de mousse qui ne protège l'âme centrale que sur une hauteur de 1250 mm laquelle est considérée comme suffisante compte tenu de la hauteur au dessus de la neige que le corps du coureur est supposé pouvoir avoir au moment où il heurtera le piquet et compte tenu de l'emplacement de la ligne de dispositif de sécurité dont fait partie ce piquet.

[0039] La figure 7 représente un piquet traditionnel J en polycarbonate ou polychlorure de vinyle, de 35 mm de diamètre environ, avec un manchon de mousse protégeant seulement sa partie basse, alors que sur la figure 8, le manchon offre une protection sur la plus grande partie de la hauteur du piquet au dessus du niveau du sol ou de la neige ; sur la figure 7 le manchon de mousse est cylindrique et ouvert seulement à ses deux extrémités ; il a été enfilé sur le piquet, alors que le manchon de la figure 8 est fendu le long de son axe longitudinal, le piquet étant introduit à l'intérieur du manchon par le côté de ce dernier, par déformation temporaire entraînant un élargissement de la fente latérale du manchon ; ces manchons sont amovibles et peuvent être utilisés pour réduire les effets de choc sur des piquets de polycarbonate ou de polychlorure de vinyle existant ; ils peuvent avoir une hauteur quelconque déterminée en fonction des impératifs de la sécurité ; il peut exister un espace annulaire N entre le piquet et le manchon.

Revendications

1. Piquets destinés aux dispositifs d'absorption d'énergie et d'arrêt de coureurs animés de vitesse, ces piquets, fixés dans le sol ou la neige à leur partie basse et associés les uns aux autres par l'intermédiaire d'un filet, d'une toile ou d'une bâche solidaire de ces piquets, absorbent par leur flexion une partie de l'énergie cinétique du sportif pour le ralentir et éventuellement l'arrêter sur une distance compatible avec les impératifs de sécurité, ces piquets sont caractérisés en ce qu'ils sont constitués d'une âme centrale longitudinale en matière semi-rigide flexible et élastique et d'un manchon de mousse susceptible de déformation sous l'effet d'un choc, l'âme centrale et le manchon protecteur possédant, ensemble, des caractéristiques mécaniques telles que le piquet reprend une position voisine de sa position d'origine après un choc ayant entraîné sa

flexion.

2. Piquets selon la revendication 1 caractérisés en ce que l'âme centrale est constituée par un jonc en matière synthétique présentant une grande élasticité. 5
3. Piquets selon la revendication 1 caractérisés en ce que l'âme est constituée par un profil tubulaire de matière synthétique présentant une grande élasticité. 10
4. Piquets selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisés en ce que l'âme flexible est constituée de polycarbonate ou matière similaire présentant une grande élasticité et une bonne résilience. 15
5. Piquets selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisés en ce que l'âme flexible est constituée de polychlorure de vinyle ou matière similaire présentant une grande élasticité mais une moindre résistance aux chocs que les piquets suivant la revendication 4. 20
6. Piquets selon la revendication 1 caractérisés en ce que l'âme est constituée par un ressort métallique en spirale. 25
7. Piquets selon la revendication 1 caractérisés en ce que le manchon de mousse est amovible 30
8. Piquets selon les revendications 1 à 7 caractérisés en ce que le manchon de mousse protecteur recouvre l'âme sur la majeure partie de sa hauteur.
9. Piquets selon les revendication 1 à 7 caractérisés en ce que le manchon de mousse synthétique ne recouvre que la partie basse des piquets. 35

40

45

50

55

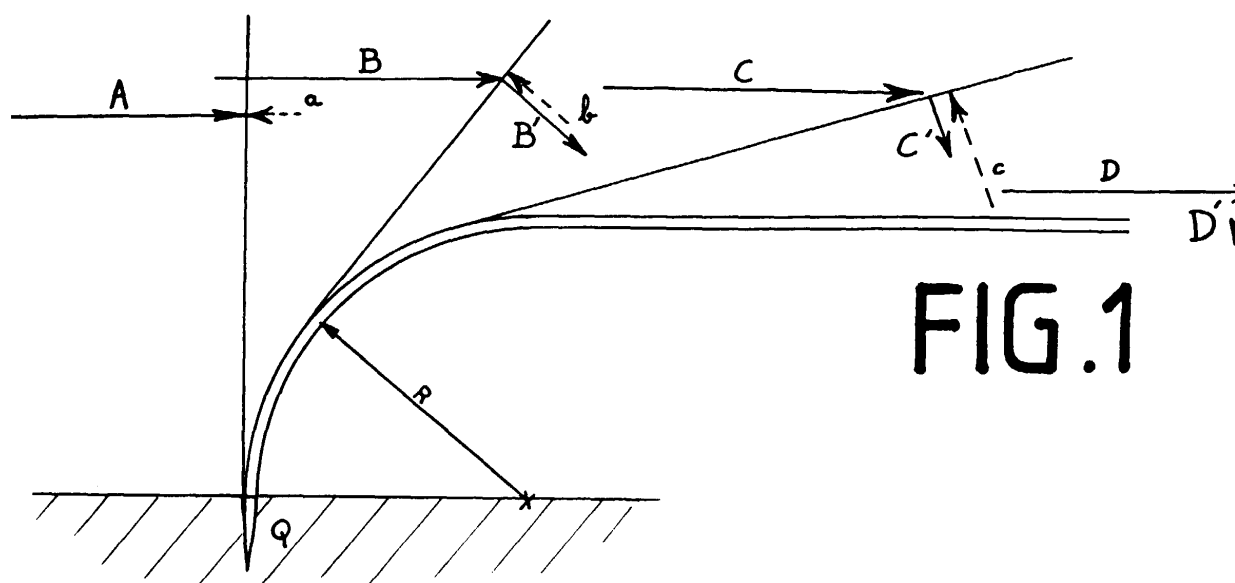


FIG. 1

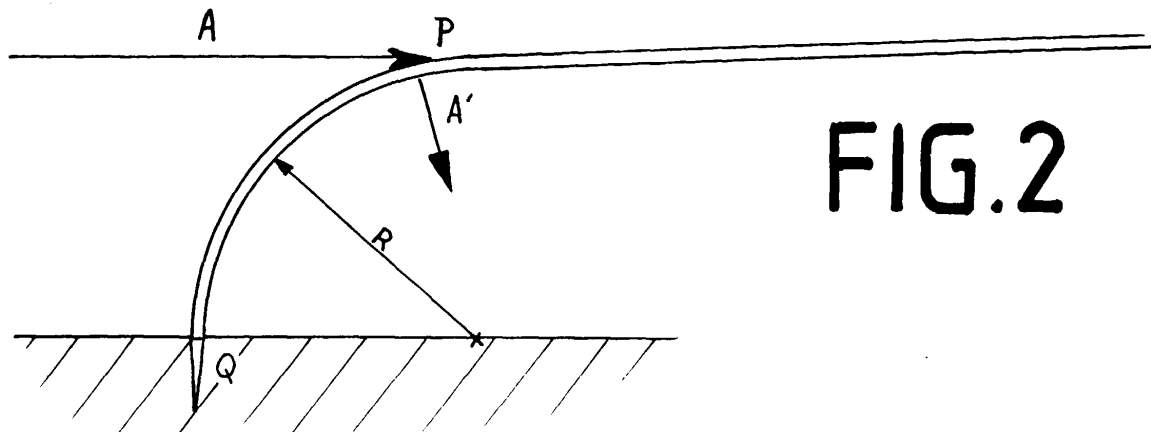


FIG. 2

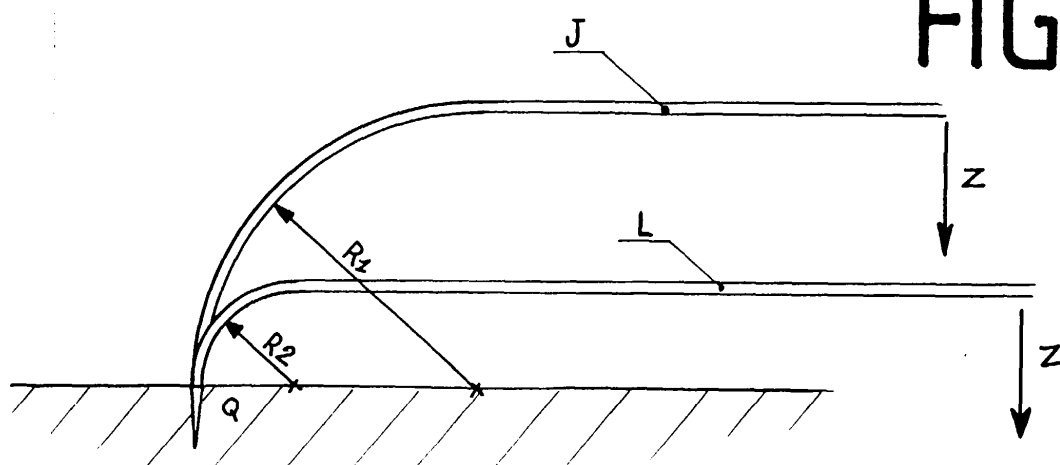


FIG. 3

FIG.4

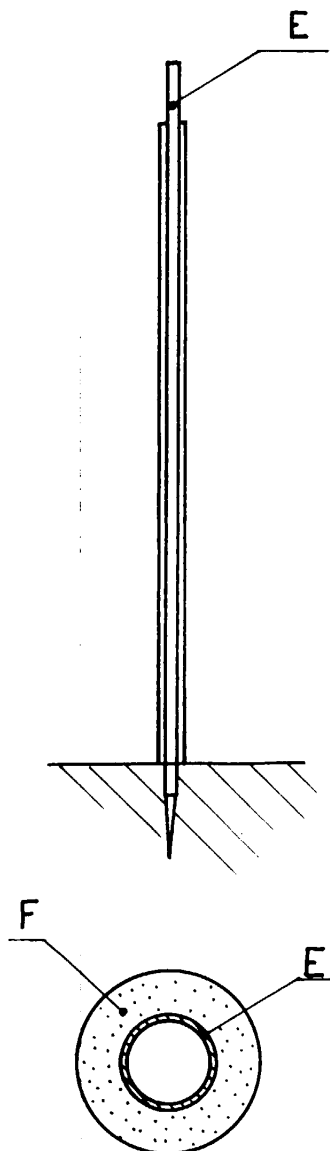


FIG.5

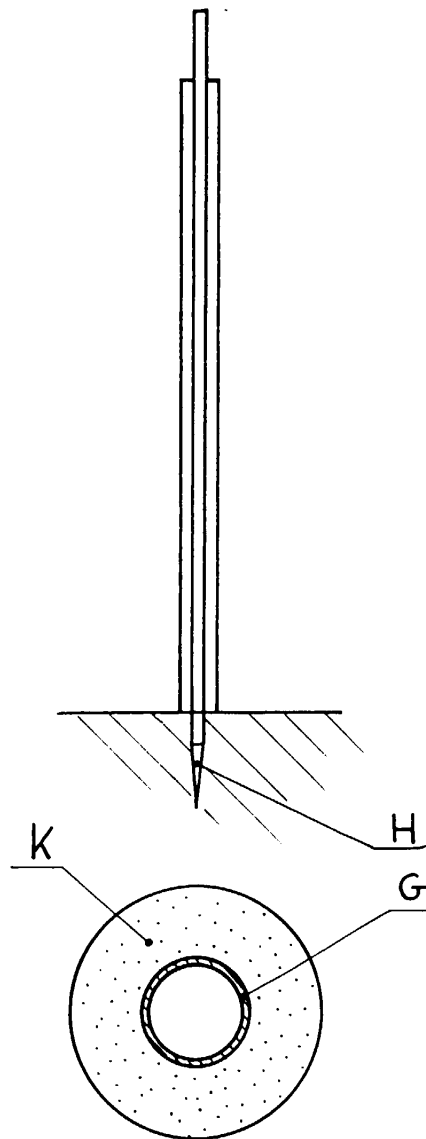


FIG.6

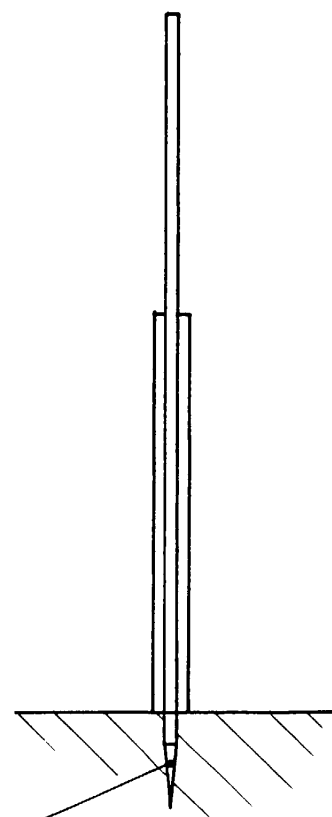


FIG. 7

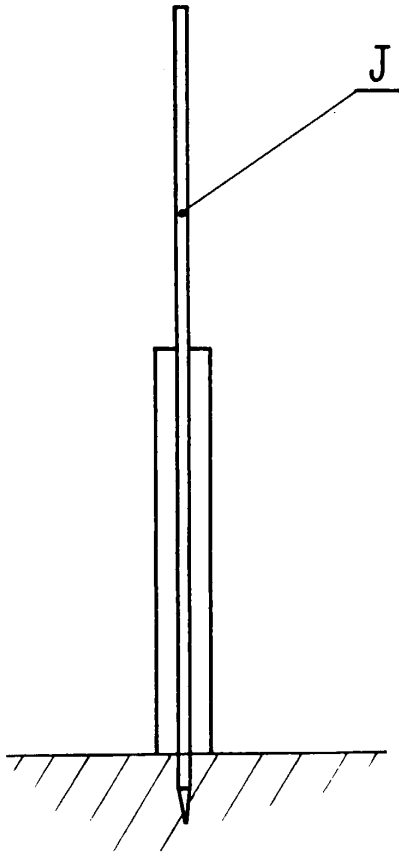
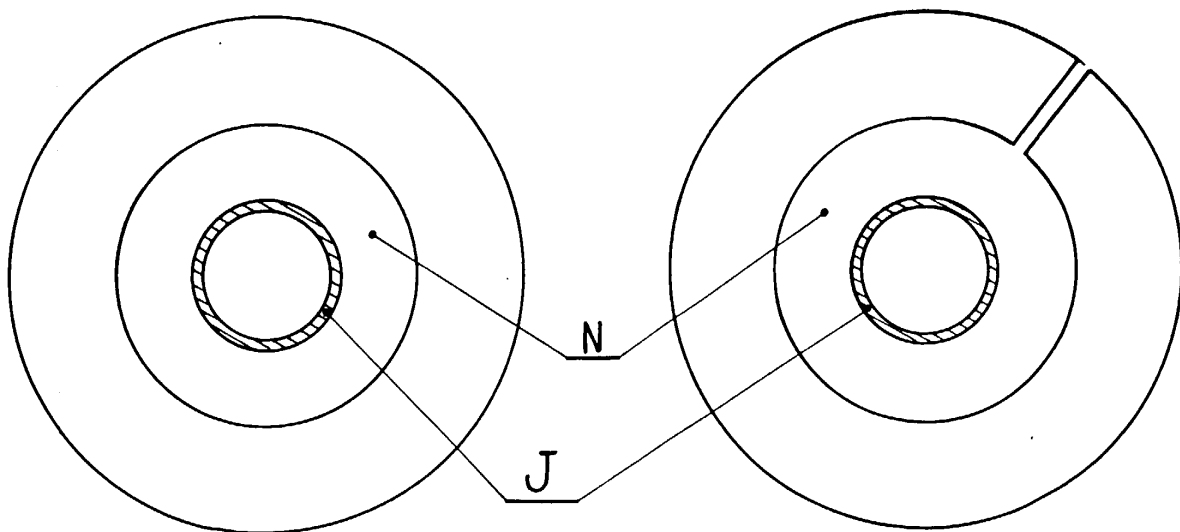
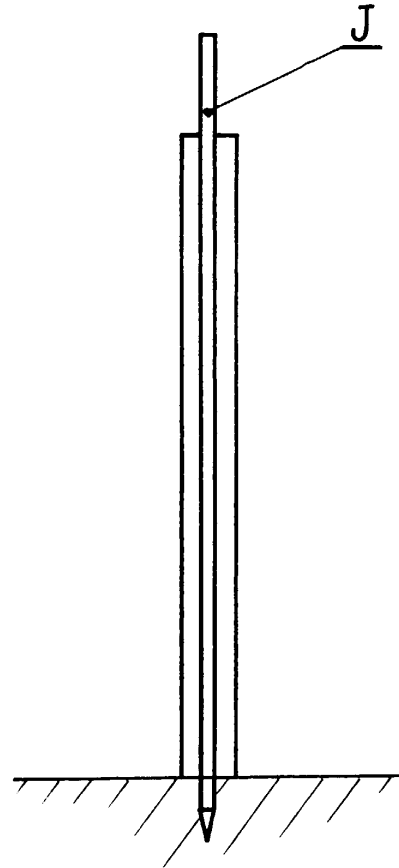


FIG. 8





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 40 1096

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.7)
X	DE 27 01 283 A (MÖLLER & CO) 20 juillet 1978 (1978-07-20) * colonne 4, alinéa 2; revendications 1,2,9 *	1-3,5,8	A63C19/06
A	AT 354 323 B (PIRHOFFER) 10 janvier 1980 (1980-01-10) * page 2, alinéa 7 - alinéa 8 *	1-3,8	
A	DE 32 44 858 A (HAUNBERGER) 7 juin 1984 (1984-06-07) * page 7, alinéa 2; figure 2 *	1,6	
A	DE 32 04 731 A (REPPERT) 18 août 1983 (1983-08-18) * page 2, alinéa 4; revendication 1 *	1	
A	CA 2 079 669 A (SOPORÉANU) 2 avril 1994 (1994-04-02) * figure 3 *	1,9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			A63C
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		1 octobre 1999	Stegman, R
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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 99 40 1096

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne 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.

01-10-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2701283 A	20-07-1978	AUCUN	
AT 354323 B	10-01-1980	AT 552478 A	15-05-1979
DE 3244858 A	07-06-1984	AUCUN	
DE 3204731 A	18-08-1983	AUCUN	
CA 2079669 A	02-04-1994	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82