RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 462 897**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 79 20613**

(54) **Appareil de lavage d'un endoscope.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **A 61 B 1/00; A 61 L 2/16.**

(22) Date de dépôt ..... 13 août 1979.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 20-2-1981.

(71) Déposant : Société dite : MUTOH CORPORATION LIMITED et Société dite : AMANO SHOJI KABUSHIKI KAISHA, résidant au Japon.

(72) Invention de : Jin Hirai.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

2462897

L'invention concerne généralement un appareil de nettoyage d'un endoscope, et plus particulièrement un appareil permettant de laver, stériliser, rincer et sécher un endoscope qui est utilisé pour la biopsie d'un organe interne du corps humain.

Les endoscopes jouent un rôle très important pour l'examen visuel et la photographie des cavités des organes internes du corps humain, et pour l'extraction de tissus cellulaires ou autres parties des organes internes, et on a donc essayé à diverses reprises d'améliorer l'efficacité des endoscopes, leur manœuvrabilité et leur durée de vie. Comme cela est bien connu dans la technique, un endoscope est un appareil utilisant un tube souple en fibre optique comprenant divers éléments optiques et de biopsie fixés ou incorporés à l'extrémité avant du tube. Pendant l'utilisation de l'endoscope, le tube de fibre optique est inséré dans la cavité de l'organe à examiner et est manipulé de façon à être déplacé dans diverses directions dans cette cavité à partir d'une unité de manipulation sur laquelle le tube de fibre optique est monté. Ce tube est ainsi soumis à une contamination par diverses substances étrangères telles que du sang et d'autres humeurs, et pour cette raison, il doit être lavé et stérilisé après chaque utilisation de l'endoscope. Un appareil de lavage destiné aux endoscopes en général est donc fourni et utilisé dans les endroits où les endoscopes sont mis en utilisation, dans un hôpital, une clinique, une infirmerie ou une ambulance. Les appareils de lavage connus d'endoscope deviennent toutefois périmés en raison des perfectionnements rapides des endoscopes.

Un appareil de lavage connu d'endoscope utilise une buse de pulvérisation par laquelle de l'eau ou une solution désinfectante ou stérilisante quelconque peut être pulvérisée sur la surface périphérique extérieure du tube de fibre optique. La buse de pulvérisation de cet appareil de lavage connu est destinée à décharger un courant d'eau ou de solution stérilisante ou désinfectante avec un angle prédéterminé sur la surface périphérique extérieure du tube de fibre optique en étant maintenue dans une position

prédéterminée par rapport à ce tube. La buse ainsi agencée est déplacée le long du tube depuis le voisinage d'une extrémité du tube jusqu'au voisinage de l'autre extrémité, de sorte que le tube est stérilisé ou lavé sur toute sa longueur. L'un des inconvénients de cet appareil connu de lavage est que, si le tube de fibre optique traité au moyen de l'appareil de lavage comprend à son extrémité avant une ouverture ou un coin incliné par rapport à la direction dans laquelle la buse de pulvérisation décharge un jet de liquide, ce jet de liquide éjecté par la buse ne peut atteindre cette ouverture ou ce coin de sorte que, si une substance solide ou une partie de muqueuse est déposée dans cette ouverture ou ce coin, elle ne peut être retirée ou chassée du tube de façon satisfaisante. Un autre inconvénient de cet appareil connu de lavage est qu'il ne sert pas au nettoyage des passages du tube de fibre optique dans lesquels divers conduits sont incorporés pour le passage de l'eau, de l'air sous pression et d'aspiration et pour le passage des fils ou câbles reliés aux pinces portées par la partie d'extrémité avant du tube. La présente invention a pour but d'éliminer ces inconvénients de l'appareil connu de lavage d'endoscope.

L'invention propose donc un appareil de lavage d'un endoscope comprenant un élément rainuré formé avec une rainure débouchant vers le haut, des moyens d'alimentation de liquide dans la rainure, et des moyens pour injecter une pluralité de courants d'air dans le liquide de la rainure pour ainsi produire une myriade de bulles d'air dans le liquide se trouvant dans la rainure.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant deux modes de réalisation de l'invention et dans lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique représentant en coupe partielle, un mode de réalisation de l'appareil selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en plan représentant un bassin

de lavage faisant partie de l'appareil de la figure 1 dans laquelle le bassin de lavage est représenté en coupe selon la ligne I-I de la figure 2;

- la figure 3 est une vue en perspective d'un exemple typique d'un gastroscope ;

- la figure 4 est une vue en perspective d'une partie d'extrémité d'un tube de fibre optique faisant partie du gastroscope représenté en figure 3 ;

- la figure 5 est une vue schématique semblable à la figure 1, mais représentant un autre mode de réalisation de l'appareil selon l'invention ; et

- la figure 6 est une vue en coupe longitudinale d'une partie d'un adaptateur connu de pince, fixé au tube de fibre optique d'un endoscope.

En figure 1, on a représenté un appareil de lavage d'endoscope selon l'invention, qui comprend une structure de boîtier 10 comportant un bassin de lavage 12 dans la partie supérieure d'une partie de corps principal du boîtier. Le bassin de lavage 12 comprend un panneau rainuré 14 formé avec une rainure sensiblement spirale 16 ayant une section transversale en forme de U étagé et débouchant vers le haut sur toute son étendue longitudinale. Comme cela est représenté plus clairement en figure 2, la rainure spirale 16 comprend une partie d'extrémité sensiblement droite 16a et une partie en spirale 16b partant de la partie d'extrémité droite et s'étendant en spirale autour d'un axe vertical. La partie en spirale 16b se termine par une partie d'extrémité de décharge 16c formée avec une ouverture 18qui constitue un orifice principal de décharge de liquide du bassin de lavage 12. Le panneau rainuré 14 est de plus formé avec un rebord 20 s'étendant en forme de boucle fermée à l'intérieur de la partie en spirale 16b et définissant intérieurement une cavité centrale 22 ouverte vers le haut, qui est séparée de la rainure 16. Le panneau 14 est formé dans cette cavité 20 avec une ouverture 24 qui constitue un orifice auxiliaire de décharge de liquide du bassin 12 de lavage.

Le panneau 14 est plus formé avec une pluralité de fines perforations 26 qui débouchent sur la rainure 16, certaines

vers le haut et les autres latéralement dans la section transversale de la rainure. Les perforations 26 sont distribuées uniformément sur toute la longueur de la rainure 16, dans une quantité de l'ordre de 5000 perforations par mètre de longueur de rainure 16. La rainure 16 est supposée avoir une longueur d'environ 2 mètres, et on a donc prévu à peu près 10 000 perforations dans le panneau 14. Chacune des perforations 26 a un diamètre d'environ 1 mm, de préférence. Alors que la rainure 16 peut s'étendre horizontalement, il est préférable qu'elle soit formée de façon à être en pente progressive vers le bas depuis l'extrémité d'entrée 16a vers la partie d'extrémité de décharge 16c. Le panneau 14 est supposé formé en résine ABS (acrylonitrile-butadiène-styrène).

Sur le côté inférieur du panneau 14 est fixé un panneau inférieur rainuré 28 formé avec une rainure en spirale s'étendant le long de la rainure 16 et en dessous de celle-ci, en formant entre les panneaux 14 et 28 un passage continu d'air 30 s'étendant en spirale entre les extrémités opposées de la rainure 16. Le passage d'air 30 débouche sur la rainure 16 par les perforations 26. Le panneau 28 est de préférence construit en matériau plastique renforcé de fibre de verre, et est fixé sur le panneau supérieur 14 au moyen d'une résine synthétique adhésive appropriée. La référence 32 en figure 1 désigne un couvercle amovible du bassin de lavage 12.

Le boîtier 10 comprend un système d'alimentation de solution, d'air, de fluide ou d'eau, qui comprend un conduit d'alimentation d'eau 34 venant d'un raccord d'entrée d'eau 36. Ce raccord 36 est destiné à être relié de façon amovible à une source appropriée d'alimentation en eau telle qu'un conduit d'eau courante ou un robinet . Le conduit 34 est pourvu d'une vanne 38 de commande d'écoulement, actionnée manuellement, et se sépare, en aval de la vanne 38, en premier et second conduits d'alimentation 40 et 42 qui se terminent aux orifices d'entrée respectifs de première et seconde soupapes 44 et 46 de coupure d'écoulement d'eau, à commande électromagnétique, respectivement. La vanne 38 est destinée à être actionnée manuellement pour faire varier

continuement le débit d'eau entre une valeur nulle et une valeur maximum. La soupape 44 comprend un orifice de sortie communiquant avec un conduit d'amenée d'une solution ou d'eau 48 qui se termine par un élément de sortie ou une buse 50 de sortie de solution ou d'eau. La buse 50 comprend une extrémité de sortie située au-dessus de la partie d'extrémité d'entrée 16a de la rainure 16 en étant dirigée vers le bas vers cette extrémité 16a. La soupape 46 comprend un orifice de sortie communiquant avec un conduit 52 d'amenée d'air ou d'eau qui se termine par un premier raccord de sortie 54.

Le système d'alimentation de fluide, de solution, d'air et d'eau, comprend de plus un réservoir de solution 56 placé sous le bassin de lavage 12. Ce réservoir 56 comprend un conduit de sortie 58 qui s'étend depuis le fond du réservoir 56 et qui se termine par l'orifice d'aspiration d'une pompe d'alimentation de solution 60 entraînée par un moyen moteur. La pompe 60 comprend un orifice de sortie relié à un conduit d'alimentation 62 qui se partage en premier et second conduits 64 et 66. Le conduit 64 se termine à l'orifice d'entrée d'une soupape 68 de coupure d'écoulement de solution, commandée électromagnétiquement, et dont l'orifice de sortie communique avec le conduit 48. Le conduit 66 communique par un clapet anti-retour 70 avec un conduit 72 de distribution d'eau, de solution ou d'air qui se termine par des second, troisième et quatrième raccords de sortie 74, 76 et 78 qui sont agencés parallèlement. Le clapet anti-retour 70 est destiné à permettre le passage du fluide du conduit 66 au conduit 72, et à empêcher l'écoulement du fluide en sens inverse. Le conduit 52 communique avec le conduit 72 par un conduit 80 pourvu d'un clapet anti-retour 82 permettant le passage de fluide depuis le conduit 80 vers le conduit 72, et empêchant le passage du fluide en sens inverse.

Sur le conduit 34 est également branché un troisième conduit d'amenée d'eau 84 qui part d'un point situé entre le raccord 36 et la vanne 38 et qui est pourvu d'une vanne 86 de commande d'écoulement d'eau, actionnée manuellement, pour faire varier de façon continue le débit d'eau entre une valeur nulle et une valeur maximale. Un réservoir de stockage de liquide 88 est placé à un niveau supérieur à celui du

réservoir de solution 56, et comprend un conduit d'alimentation 90 partant du fond du réservoir et pourvu d'une vanne 92 de commande d'écoulement de liquide, actionnée manuellement pour faire varier continuement le débit de liquide entre une valeur nulle et une valeur maximum.

Les conduits 84 et 90 sont réunis en un conduit de mélange 94 qui s'étend vers le bas à l'intérieur du réservoir 56 et qui débouche à son extrémité avant au voisinage du fond de ce réservoir.

Le système d'alimentation de solution, d'air ou d'eau ou de fluide comprend encore des moyens d'amenée d'air pour fournir de l'air sous pression dans le passage 30. Ces moyens d'amenée d'air comprennent une soufflante 96 comprenant un orifice de sortie, non représenté, qui communique par un conduit d'amenée d'air 98 avec l'orifice d'entrée d'une première soupape 100 de coupure d'écoulement d'air, commandée électromagnétiquement. La soupape 100 comprend elle-même un orifice de sortie communiquant avec un conduit d'alimentation d'air 102 qui se termine dans le passage d'air 30. Le conduit 102 est pourvu d'un clapet anti-retour 104 destiné à permettre au fluide de passer du conduit 102 vers le passage 30, et à empêcher l'écoulement de fluide en sens inverse. Le conduit 98 peut également communiquer avec le conduit 52 par une combinaison en série d'une seconde soupape de coupure d'écoulement d'air 106 à commande électromagnétique et d'un clapet anti-retour 108 prévu entre la soupape 106 et le conduit 52 pour permettre à l'air de passer de la soupape 106 vers le conduit 52 et l'empêcher de passer en sens inverse.

Le boîtier 10 comprend encore un système de décharge du liquide du bassin de lavage 12 vers l'extérieur de l'appareil de lavage. Ce système de décharge comprend un conduit principal de décharge de liquide 110 partant de l'orifice 18, un conduit de décharge de liquide 112 par trop plein partant de l'orifice 24, et un conduit de décharge de liquide de fuite 114 partant du conduit 102 en aval du clapet 104. Le conduit 110 se termine à l'orifice d'entrée d'une première soupape de décharge de liquide 116 à commande électromagnétique, ayant un orifice de sortie communiquant par un conduit

de sortie de liquide 118 avec un raccord de sortie de liquide 120. Le conduit 112 est réuni au conduit 118. Le conduit 114 se termine à l'orifice d'entrée d'une seconde soupape de décharge de liquide 122 à commande électromagnétique, dont l'orifice de sortie communique par un conduit 124 avec le conduit 110.

Chacune des valves 44, 46, 68, 100, 106, 116 et 122 est supposée être ouverte quand elle est excitée et être soumise à l'action d'un ressort de rappel approprié par exemple pour rester fermée quand elle est désexcitée. On suppose également que la pompe 60, la soufflante 96 et les valves 44, 46, 68, 100, 106, 116 et 122 sont reliées électriquement à un circuit de commande approprié et sont séquentiellement excitées en fonction d'un plan déterminé dans le temps automatiquement dès que le circuit de commande est actionné au moyen d'un commutateur à commande manuelle. Toutefois, si on le désire, on peut prévoir que chacune de ces unités électriques est actionnée par un commutateur à commande manuelle associé à chacune de ces unités de façon à être rendue fonctionnelle et non fonctionnelle par intervention humaine. Le réservoir de solution 56 et le réservoir de stockage de liquide 88 sont de plus agencés de préférence de façon à être accessibles pour observation directe, depuis l'extérieur du boîtier 10, de sorte que le niveau du liquide stocké dans ces réservoirs peut être examiné visuellement depuis l'extérieur de l'appareil de lavage pendant une opération de lavage et au début de celle-ci.

Alors que cet appareil ainsi construit et agencé peut être utilisé pour le nettoyage de n'importe quel type d'endoscope à fibre optique qui est actuellement connu et utilisé, on va continuer la description en supposant que l'appareil de lavage est utilisé pour le lavage, la stérilisation, le rinçage et le séchage d'un gastroscope à deux canaux qui est utilisé pour l'examen visuel et la photographie de la cavité de l'estomac et pour l'extraction d'un tissu cellulaire de l'estomac au moyen d'une pince.

En figure 3, on a représenté un gastroscope à deux canaux, désigné dans son ensemble par la référence 126, qui comprend une unité de manipulation 128, un tube souple 130 en

fibre optique s'étendant depuis une extrémité de l'unité 128, et un tube souple de guidage de lumière 132 monté de façon amovible par une extrémité sur l'unité de manipulation. Le tube 130 de fibre optique est destiné à être inséré dans la cavité de l'estomac d'un patient, à travers son œsophage, comme cela est bien connu dans la technique, et est supposé comprendre, bien que cela ne soit pas représenté, un faisceau de fibres optiques pour conduire la lumière d'éclairage, un faisceau de fibres optiques pour transmettre une image optique de l'estomac du patient, et un conduit d'amenée d'air/eau pour l'injection d'air ou d'eau dans l'estomac, un conduit d'aspiration pour aspirer du fluide se trouvant dans l'estomac, et deux conduits servant chacun au passage d'une ligne souple (généralement un câble) fixée par son extrémité avant sur une pince appropriée destinée à être utilisée pour tenir, saisir ou extraire un tissu cellulaire ou une autre partie quelconque de l'estomac du patient, quand on le désire. Le tube de fibre optique 130 comprend à son extrémité avant une partie 130a dans laquelle les deux faisceaux de fibres optiques se terminent par une lentille d'objectif 134 et par un élément émetteur de lumière 136 respectivement, comme représenté en figure 4. L'extrémité 130a du tube 130 est formée avec une ouverture de sortie d'eau ou d'air 138 pour l'injection d'eau ou d'air dans l'estomac du patient, et deux ouvertures de pince 140 et 142 à travers lesquelles les pinces normalement rétractées dans la partie 130a peuvent être sélectivement déplacées de façon à s'étendre vers l'extérieur depuis la partie 130a. Cette partie 130a est de plus formée avec une ouverture d'aspiration, non représentée, communiquant avec un conduit d'aspiration formé dans le tube 130 pour le fluide devant être aspiré dans l'estomac du patient.

Comme représenté en figure 3, l'unité de manipulation 138 comprend un anneau de visée 144 s'étendant depuis l'extrémité de l'unité opposée au tube 130, et comprend deux boutons de commande d'angle 146 et 148, un bouton poussoir 150 d'alimentation d'eau/d'air, un bouton poussoir 152 de commande d'aspiration, et deux adaptateurs 154 et 156 de manipulation de pince . L'anneau de visée 144 comprend un oculaire 158 et

est destiné à permettre une vision directe de l'image transmise par le tube 130 à l'oculaire 158, ou à être monté de façon détachable sur un dispositif photographique approprié tel qu'une gastrocaméra.

Les boutons de commande d'angle 146 et 148 sont destinés à être actionnés manuellement pour déplacer ou orienter la partie 130a du tube 130 dans deux plans perpendiculaires l'un à l'autre, ou, par exemple, vers le haut ou vers le bas et vers la gauche ou vers la droite. Chacun des adaptateurs de manipulation de pince 154 et 156 est destiné à recevoir un manipulateur de pince approprié monté de façon amovible dans cet adaptateur sur l'unité de manipulation 128, de telle sorte que chacune des pinces incorporées à la partie d'extrémité 130a du tube 130 inséré dans l'estomac du patient puisse être actionnée pour s'étendre vers l'extérieur depuis cette partie d'extrémité à l'intérieur de l'estomac du patient à travers l'ouverture 140 ou 142 et se déplacer dans l'estomac dans divers buts, pour tenir, saisir ou extraire un tissu cellulaire ou une autre partie quelconque de l'estomac, par la manipulation de commande transmise aux pinces depuis le manipulateur précité.

Le tube de guidage de lumière 132 part latéralement de l'unité de manipulation 128 et se termine par un ensemble connecteur 130 comprenant un élément de guidage de lumière 162, un raccord d'entrée d'eau/air 164, et un raccord d'aspiration 166. L'élément de guidage de lumière 162 est destiné à être raccordé par une extrémité à une source appropriée de lumière telle qu'une source électrique de lumière froide, et est relié par son autre extrémité à un faisceau de fibres optiques incorporé au tube 132. Le faisceau de fibres optiques du tube 132 est lui-même relié au faisceau de fibres optiques passant à travers le tube 130 vers l'élément émetteur de lumière 136 de la partie d'extrémité du tube 130 de telle sorte que la lumière produite par cette source lumineuse est transmise par les faisceaux de fibres optiques des tubes 132 et 130 jusqu'à l'élément émetteur 136 et débouche à l'extérieur de l'élément 136 quand la source lumineuse est en fonctionnement. D'autre part, les raccords 164 et 166 peuvent respectivement communiquer avec des conduits d'eau ou d'air et des conduits

d'aspiration du tube 130 par l'intermédiaire des conduits d'alimentation d'eau ou d'air et d'aspiration incorporés au tube 132 et par des soupapes ou des valves prévues dans l'unité de manipulation 128. Les boutons poussoirs 150 et 152 sont respectivement reliés à ces valves de l'unité de manipulation 128 de sorte que chacune de ces valves est ouverte quand le bouton poussoir associé est manuellement enfoncé. Le raccord 164 d'entrée d'eau et d'air est destiné à être raccordé de façon amovible à une source appropriée d'eau ou d'air sous pression et également au premier raccord de sortie 54 de l'appareil de lavage d'endoscope par un conduit 168, tandis que le raccord d'aspiration 166 est destiné à être relié de façon amovible à une source appropriée d'aspiration ou de dépression et de plus au second raccord de sortie 74 de l'appareil de lavage, par un conduit 170. Les troisième et quatrième raccords de sortie 76 et 78 de l'appareil de lavage sont destinés à être reliés de façon amovible aux adaptateurs de pince 154 et 156 respectivement par des conduits 172 et 174 respectivement.

Quand le gastroscope 126 est utilisé, le tube de fibre optique est inséré dans l'estomac du patient, en passant à travers l'œsophage, jusqu'à ce que sa partie d'extrémité 130a atteigne la cavité de l'estomac. Sur l'unité de manipulation 128 sont montés des manipulateurs de pince appropriés par l'intermédiaire des adaptateurs 154 et 156. D'autre part, l'élément de guidage de lumière 162 de l'unité connecteur 160 est relié à une source appropriée de lumière telle qu'une source de lumière froide, de sorte que la lumière conduite à travers les éléments de fibre optique des tubes 132 et 130 jaillit à l'extérieur du tube 130 par l'élément émetteur 136. Le raccord 164 d'entrée d'eau ou d'air est relié à une source appropriée d'eau ou d'air sous pression de sorte qu'un courant d'eau ou d'air sous pression est amené à travers les conduits d'alimentation d'eau ou d'air des tubes 132 et 130 et est éjecté de l'ouverture 138 quand le bouton poussoir 150 de l'unité de manipulation 128 est enfoncé manuellement. De plus, le raccord d'aspiration 166 est relié à une source appropriée d'aspiration de sorte qu'une aspiration ou une dépression est développée dans le conduit

d'aspiration du tube 130 par l'intermédiaire du conduit d'aspiration du tube 132 quand le bouton poussoir 152 de l'unité 128 est manuellement enfoncé.

Pendant l'utilisation du gastroscope 126, les boutons de commandement 146 et 148 de l'unité 128 sont manuellement actionnés pour déplacer la partie d'extrémité 130a du tube 130 dans diverses directions à l'intérieure de la cavité de l'estomac du patient à la recherche de la cible de l'estomac qui est éclairée par la lumière produite par l'élément émetteur 136. La cible ainsi trouvée est visuellement examinée ou photographiée au moyen de l'objectif 134 de la partie d'extrémité 130a du tube 130 et de l'oculaire 158 de l'anneau de visée 144 de l'unité 128, au moyen de la lumière émise par l'élément 136. Si on désire tenir, saisir ou extraire un tissu cellulaire ou une autre partie de l'estomac du patient, les manipulateurs montés sur les adaptateurs 154 et 156 de l'unité 128 sont manuellement actionnés pour faire sortir les pinces de la partie 130a du tube 130 et les déplacer ou les plier dans diverses directions à l'intérieur de l'estomac du patient. Si la lentille 134 de l'objectif ou si l'élément émetteur de lumière 136 est contaminé par une substance étrangère quelconque telle que du sang ou une autre substance de l'estomac, le bouton poussoir 154 ou 156 de l'unité de manipulation 128 est manuellement actionné pour souffler ou laver l'objectif ou l'élément émetteur de lumière par un jet d'eau ou d'air injecté dans l'estomac depuis l'ouverture 138 de la partie d'extrémité 130a ou pour aspirer la matière contaminante par le conduit d'aspiration du tube 130. Non seulement la surface périphérique externe du tube de fibre optique inséré dans l'estomac du patient, mais également les divers conduits contenus dans les tubes 130 et 132 sont ainsi soumis à une contamination pendant l'utilisation du gastroscope 126, les conduits précités comprenant non seulement les conduits d'eau ou d'air et les conduits d'aspiration des tubes 130 et 132 mais également les conduits à travers lesquels passent les câbles ou lignes souples reliant les pinces de la partie 130a du tube 130 et les manipulateurs montés sur l'unité 128.

On va maintenant décrire la façon dont le gastroscope 126

ainsi contaminé est nettoyé au moyen de l'appareil de la figure 1.

Quand l'appareil de lavage n'est pas utilisé, la pompe 60 d'amenée de solution et la soufflante 96 sont maintenues désexcitées, ellesne fonctionnent pas, et les valves 44, 46 68, 100, 116 et 122 sont maintenues désexcitées et sont en conséquence fermées. De plus, chacune des vannes à commande manuelle. 38, 84 et 92 est maintenue dans un état de fermeture complète. Dans le réservoir 88 est stocké un désinfectant approprié non dilué ou concentré ou une solution stérilisante appropriée, et dans le réservoir 56 peut être stocké un mélange de la solution et de l'eau restant de l'opération précédente de nettoyage.Si la solution diluée restant dans le réservoir précité semble être de volume insuffisant pour l'opération suivante de nettoyage, on peut ajouter à la solution du réservoir 56 les quantités désirées de solution concentrée ou non diluée et d'eau, par actionnement manuel des vannes de commande 86 et 92.

Le gastroscope 126 à nettoyer est placé dans l'appareil de lavage de telle sorte que l'unité de manipulation 128 se trouve dans une position prédéterminée sur le boîtier 10 comme schématiquement représenté en figure 1. Le raccord 164 d'entrée d'eau ou d'air et le raccord d'aspiration 166 de l'unité de connexion 160 du gastroscope sont reliés aux raccords 54 et 74 de l'appareil de lavage par les conduits 168 et 170 respectivement. De même, les adaptateurs de pince 154 et 156 de l'unité de manipulation 128 sont reliés aux raccords 76 et 78 de l'appareil de lavage. Ainsi, le raccord 164 d'entrée d'eau ou d'air du gastroscope communique avec le conduit d'alimentation d'eau ou d'air 52 de l'appareil de lavage par le premier raccord de sortie 54, tandis que le raccord d'aspiration 166 et les adaptateurs de pince 154 et 156 du gastroscope sont en communication avec le conduit de distribution d'eau, de solution ou d'air 72 de l'appareil de lavage par les second, troisième et quatrième raccords de sortie 74, 76 et 78 respectivement. Bien que cela ne soit pas représenté sur le dessin , l'appareil de lavage comprend des moyens destinés à maintenir les boutons poussoirs 150 et 152 de l'unité 128 dans leur position enfoncée quand

l'unité de manipulation est placée dans la position prédéterminée sur le boîtier 10. Quand l'endoscope est monté sur l'appareil de lavage, de plus le tube 130 de fibre optique partant de l'unité 128 est placé dans le bassin de lavage 12 de façon à s'étendre en spirale dans la rainure 16, avec sa partie d'extrémité 130a située en avant de la partie d'extrémité de décharge 16c de la rainure.

Avant le début de l'opération de nettoyage, la vanne de commande d'écoulement d'eau 38 du conduit 34 est actionnée manuellement pour permettre un débit d'eau désiré à travers elle de sorte que l'eau amenée depuis une source extérieure jusqu'au raccord d'entrée 36 passe à travers la vanne au débit désiré quand elle s'écoule à travers le conduit 34. Pendant le fonctionnement de l'appareil de lavage, les vannes 86 et 92 sont maintenues fermées à moins qu'il soit nécessaire de remplir le réservoir de solution 56 avec un mélange supplémentaire de solution désinfectante ou stérilisante et d'eau au cours du nettoyage.

Quand alors le commutateur principal de l'appareil de lavage est enfoncé, avec le gastroscope 126 maintenu dans la position prédéterminée, les soupapes ou valves 44 et 46 à commande électromagnétique sont excitées et s'ouvrent, après quoi ou simultanément la soufflante 96 est actionnée pour délivrer de l'air sous pression au conduit 98. La valve 44 étant ouverte, l'eau qui était parvenue jusqu'à l'orifice d'entrée de la valve 44 en passant à travers la vanne 38 de conduit 34 peut s'écouler vers le conduit 48 d'amenée d'eau ou de solution et par le conduit 48 jusqu'à la buse 50. De l'eau est continuement éjectée de la buse 50 dans la rainure en spirale 16 et produit un courant continu d'eau de l'extrémité avant 16a jusqu'à l'extrémité de décharge 16c de la rainure, autour du tube 130 de fibre optique s'étendant dans la rainure. Pendant que l'eau est délivrée par la buse 150 au bassin de lavage 12, l'air est délivré sous pression par la soufflante 96, passe à travers le conduit 98 vers la valve 100, et par la valve 100 et ensuite par le conduit 102 et le clapet 104, jusqu'au passage d'air 30. L'air ainsi amené dans le passage 30 est injecté dans l'écoulement d'eau dans la rainure 16 par les perforations

26 du panneau 14 et forme une myriade de bulles d'air dans le courant d'eau circulant dans la rainure 16. Ces bulles frappent la surface périphérique extérieure du tube 130 de fibre optique immergé dans l'eau circulant dans la rainure 16, et amène efficacement les diverses substances étrangères à se détacher de la surface périphérique extérieure du tube 130.

L'eau du conduit 34 passe ensuite par le conduit 42 vers le conduit 52 au-delà de la valve 46 qui est actionnée à l'ouverture en même temps que la valve 44. L'eau fournie au conduit 52 passe d'une part par le premier raccord de sortie et d'autre part est distribuée au second, troisième et quatrième raccords de sortie 74, 76 et 78 par le clapet 82 et les conduits 80 et 72. L'eau passant par le raccord 54 est dirigée par le conduit 168 vers le raccord 164 de l'unité de connexion 160 du gastroscope, et passe par le raccord 164 dans les conduits d'eau ou d'air des tubes 132 et 130. De même, l'eau passant par le raccord 74 est dirigée par le conduit 170 vers le raccord d'aspiration 166 de l'unité 160 et passe par le raccord 166 dans les conduits d'aspiration des tubes 132 et 130. D'autre part, l'eau passant par les raccords 76 et 78 est dirigée par les conduits 172 et 174 vers les adaptateurs de pince 154 et 156 respectivement de l'unité 128 et passe par ces adaptateurs dans les conduits à travers lesquels s'étendent les lignes ou câbles souples reliés aux pinces dans la partie d'extrémité 130a du tube 130. L'eau passant ainsi à travers ces divers conduits, contenus dans les tubes 132 et 130, est déchargée dans la rainure en spirale 16 du bassin de lavage 12 par l'orifice de sortie 138, l'orifice d'aspiration, non représenté, et les ouvertures de pince 140 et 142 de la partie d'extrémité 130a du tube 130. Les matières contaminantes ou les salissures qui restaient dans les passages du gastroscope sont de cette façon retirées de ces passages par l'eau qui y passe, et sont éjectées dans la rainure 16 avec l'eau déchargée du tube 130.

Pendant l'opération de lavage, les soupapes de décharge de liquide 116 et 122 sont maintenues désexcitées et sont donc fermées. La soupape 116 étant fermée, l'eau fournie au bassin de lavage 12 par la buse 50 et à travers la partie

130a du tube 130 comme précédemment décrit s'écoule un peu de la rainure 16 après le début de l'alimentation du bassin 12 de lavage en eau. Le trop plein de la rainure 16 passe au-dessus du rebord 20 du panneau 114 dans la cavité centrale 22 du bassin 12 avec les substance étrangères retirées de la surface périphérique extérieure du tube 130 et des passages des tubes 132 et 130. L'eau chargée se trouvant dans la cavité 20 passe par le conduit 112 vers le conduit de sortie 118 et est déchargée de l'appareil de lavage par le raccord 120. Pendant l'opération de lavage, la seconde valve de coupure d'écoulement d'air 106 est de plus maintenue désexcitée et est donc fermée, de sorte que le courant d'air délivré par la soufflante 96 au conduit 98 n'est pas dirigé vers le conduit 52 prévu en aval de la valve 106. Un certain intervalle de temps après l'ouverture des valves 44, 46 et 100, ces valves et la soufflante 96 sont fermées automatiquement, et les soupapes de décharge de liquide 116 et 122 sont excitées à l'ouverture. L'eau contaminée de la rainure 16 du bassin 12 peut s'écouler par l'extrémité de décharge 16a de la rainure vers le conduit principal de décharge 110, et par la valve 116, vers l'orifice de sortie de liquide 118. D'autre part, les perforations 26 du panneau 14 peuvent provoquer des fuites d'eau de la rainure 16 dans le passage d'air 30, particulièrement quand l'amenée d'air dans le passage 30 est arrêtée à la fin de l'opération de lavage. L'eau ainsi admise dans le passage 30 passe par le conduit de décharge de liquide de fuite 114 vers la valve 122, et par cette valve et le conduit 124, vers la valve 116 et est également dirigée vers le conduit 118. L'eau passant ainsi des conduits 110 et 114 vers le conduit 118 est déchargée de l'appareil de lavage par le raccord 36.

Après écoulement d'une période de temps prédéterminée après l'excitation des soupapes 116 et 122, ces soupapes sont fermées et à leur tour la pompe d'amenée de solution 60 et la valve de coupure d'écoulement de solution 68 sont excitées. La pompe 60 est mise en fonctionnement pour amener la solution stérilisante ou désinfectante du réservoir 56 au conduit 62 et aux conduits 64 et 66 qui partent du conduit 62. La valve 68 étant ouverte, la solution dirigée vers le conduit 64 passe

à travers cette valve 68 vers le conduit 48 et est injectée dans la rainure 16 du bassin 12 par la buse 50. Un écoulement continu de solution stérilisante ou désinfectante est donc produit dans la rainure 16, le tube 130 du gastroscope y étant immergé. D'autre part, la solution dirigée vers le conduit 66 passe par le clapet 70 vers le conduit 72 de distribution d'eau, de solution ou d'air, et est distribuée par le conduit 72 aux raccords 74, 76 et 78. La solution dirigée vers le raccord 74 passe par le conduit 170 vers le raccord 166 d'aspiration de l'unité de connexion 160 du gastroscope 126 et ensuite par ce raccord vers le raccord d'aspiration de tube 132 et le conduit d'aspiration du tube 130. La solution dirigée vers les raccords 76 et 78 passe par les conduits 172 et 174 vers les adaptateurs 154 et 156 respectivement de l'unité 128 du gastrosocpe, et par ces adaptateurs vers les conduits contenant les câbles ou lignes souples reliés aux pinces dans la partie d'extrémité 130a du tube 130. La solution passant par ces conduits de fluide (sauf pour les conduits partant du raccord 164 d'entrée d'air ou d'eau) est déchargée dans la rainure 16 du bassin 12 par les ouvertures de la partie d'extrémité 130a du tube 130..

Après écoulement d'un intervalle de temps prédéterminé à compter du début de l'opération de stérilisation, la pompe 60 et la valve 68 sont désexcitées, et les valves de décharge de liquide 116 et 122 sont à leur tour excitées. La solution qui était contenue dans la rainure 16 et admise dans le passage 30, est déchargée de l'appareil de lavage par les valves 116 et 122.

Après écoulement d'une période de temps prédéterminée à compter du début de la décharge de la solution désinfectante ou stérilisante, les valves de décharge 116 et 122 sont désexcitées, et à leur tour, les valves de coupure d'écoulement d'eau 44 et 46, la soufflante 96 et la valve 100 de coupure d'écoulement d'air sont excitées, de sorte que les valves 44, 46 et 100 sont ouvertes et la soufflante 96 est mise en fonctionnement pour délivrer de l'air sous pression au conduit 98. L'eau est pour la deuxième fois fournie par la buse 50 dans la rainure 16 du bassin 12, et par les raccords 54, 74, 76

et 78 et ensuite par les divers conduits de fluide des tubes 132 et 130, dans la rainure 16. De plus, l'air provenant de la soufflante 96 et passant dans le conduit 98, passe par la valve 100 et le clapet 104 dans le passage 30 du bassin 12, et est injecté par les perforations 26 du panneau 14 dans l'écoulement d'eau de la rainure 16, comme dans le cas de la première opération de lavage. Ainsi, la surface périphérique extérieure du tube 130, immergée dans l'eau s'écoulant dans la rainure 16, est rinçée efficacement non seulement par l'écoulement de l'eau dans la rainure, mais également par les bulles d'air ou par l'écume produites par l'air injecté dans l'eau par les perforations du panneau 14. D'autre part, l'eau passant à travers les conduits des tubes de guidage de lumière et de fibre optique lave la solution désinfectante ou stérilisante qui est restée dans ces conduits (à l'exception des conduits partant du raccord 164 de l'unité 160) des tubes 132 et 130.

Après écoulement d'une période de temps prédéterminée à compter du début de l'opération de rinçage, les valves 44, 46 et 100 et la soufflante 96 sont désexcitées, et à leur tour les valves de décharge de liquide 116 et 122 sont excitées et s'ouvrent, en permettant à l'eau contenue dans la rainure 16 et dans le passage 30 d'être déchargée de l'appareil de lavage par les valves 116 et 122. Après décharge de l'eau, les valves 116 et 122 sont désexcitées, et la soufflante 96 et la valve de coupure d'écoulement d'air 106 sont excitées. La soupape 100 étant maintenue fermée, le courant d'air produit par la soufflante 96 vers le conduit 98 passe par la valve 106 et le clapet 108 dans le conduit 52, et est distribué d'une part au raccord 54 et d'autre part aux raccords 74, 76 et 78 par le clapet 82 et le conduit 72. Le courant d'air passant par le raccord 54 est dirigé par le conduit 168 vers le raccord 164 de l'unité 160 du gastroscope, et passe par le raccord 164 dans les conduits d'air ou d'eau des tubes 132 et 130. De même, le courant d'air passant par le raccord 174 est dirigé par le conduit 170 vers le raccord 166 de l'unité 160 et passe par le raccord 166 dans les conduits d'aspiration des tubes 132 et 130. D'autre part, les courants d'air qui passent par les raccords 76 et 78

sont dirigés par les conduits 172 et 174 vers les adaptateurs 154 et 156 respectivement de l'unité 128, et passe par ces adaptateurs dans les conduits contenant les câbles ou lignes souples reliés aux pinces de la partie d'extrémité 130a du tube 130. L'air passant ainsi par les conduits des tubes 132 et 130 élimine l'humidité restant dans les conduits et est déchargé avec cette humidité par les ouvertures de la partie d'extrémité 130a. Quand le séchage est terminé, la soufflante 96 et la soupape 106 sont désexcitées, ce qui termine l'opération de lavage du gastroscope 126.

Tandis que la solution désinfectante ou stérilisante, quand elle a été utilisée, est déchargée de l'appareil de lavage par les valves 116 et 122, la solution qui a été utilisée pour le traitement d'un ou de plusieurs endoscopes dans le bassin 12 peut être recyclée vers le réservoir 56 pour être réutilisée dans l'opération de nettoyage suivante. La figure 5 représente un mode de réalisation d'un appareil de lavage selon l'invention, permettant ce résultat.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, le conduit 124 partant de l'orifice de sortie de la valve de coupure d'écoulement de liquide 122 et menant vers le conduit de décharge 110, communique avec l'orifice de sortie d'une valve 176 de recyclage de solution placée à un niveau supérieur au réservoir 56 et inférieur à celui de la valve 122. La valve 176 comprend un orifice de sortie débouchant sur un conduit de recyclage de solution 178 s'étendant vers le bas dans le réservoir 56. D'autre part, un conduit de décharge de liquide de trop plein 112 s'étend vers le bas dans un réservoir ou récipient de stockage de liquide contaminé ou sali 180 placé sous la valve 116, dont l'orifice de sortie débouche sur un conduit de décharge 182 qui s'étend également vers le bas dans le récipient 180. Un conduit 184 part du fond du réservoir 180 et se termine à l'orifice d'aspiration d'une pompe de décharge de liquide chargé 186 dont l'orifice de sortie communique par le conduit de sortie 118 avec le raccord de sortie de liquide 120. La pompe 186 est supposée être reliée électriquement à des moyens de commutation appropriés normalement ouverts destinés à être fermés quand le liquide contenu dans le récipient 180

atteint un niveau prédéterminé. Ces moyens de commutation peuvent comprendre un flotteur disposé dans le récipient 180 et qui est relié mécaniquement à un élément de contact mobile d'un commutateur normalement ouvert.

A la fin de l'opération de lavage ou de rinçage, au cours de laquelle le gastroscope 126 est lavé ou rinçé avec de l'eau et des bulles d'air ou de l'écume comme précédemment décrit, les valves de décharge de liquide 116 et 122 sont excitées à l'ouverture, la valve de recyclage de solution 176 étant maintenue désexcitée et fermée. L'eau qui était contenue dans la rainure en spirale 16 du bassin 12 passe par le conduit 110 et par la valve 116 vers le conduit 182, tandis que l'eau qui s'était écoulée dans le passage 130 depuis la rainure 16 passe par le conduit 114 et par la valve 122 vers le conduit 124 et ensuite par le conduit 110 et la valve 116 dans le conduit 182. L'eau passant dans le conduit 182 est stockée dans le récipient 180 jusqu'à ce que le liquide stocké atteigne le niveau prédéterminé précité. Quand ce niveau est atteint par le liquide dans le récipient 180, les moyens de commutation de la pompe 186 sont fermé automatiquemen et actionnent cette pompe pour amener le liquide dans un conduit 118 pour le décharger de l'appareil de lavage par le raccord de sortie 120. La pompe 186 est arrêtée quand le liquide dans le réservoir 180 est redescendu en dessous du niveau précité.

D'autre part, à la fin de l'opération de stérilisation au cours de laquelle le gastroscope 126 est traité par une solution stérilisante ou désinfectante, la valve de décharge de liquide 122 et la valve 176 de recyclage de solution sont excitées à l'ouverture, la valve de décharge 116 étant maintenue désexcitée et fermée. La solution stérilisante ou désinfectante qui était contenue dans la rainure 16 passe donc par les conduits 110 et 124 vers la valve de recyclage 176, tandis que la solution qui s'est écoulée dans le passage 30 depuis la rainure 16 passe par le conduit 114 et la valve 122 vers la valve 176. La solution venant des conduits 110 et 114 passe par la valve 176 et le conduit 178 dans le réservoir de solution 56, et est pour la seconde fois contenue dans ce réservoir. Si la solution désin-

fectante ou stérilisante contenue dans le réservoir 56 est utilisée un trop grand nombre de fois, par exemple 20 fois après qu'elle ait été initialement préparée dans le réservoir 56, elle se déteriore et perd tout effet. A la fin de l'opération de stérilisation suivant l'utilisation de la solution désinfectante ou stérilisante pendant un nombre de fois prédéterminé, les valves de décharge de liquide 116 et 122 sont excitées à l'ouverture, tandis que la valve 176 de recyclage est maintenue désexcitée. La solution contenue dans la rainure 16 passe par la valve 116 dans le réservoir de liquide sali 180, tandis que la solution qui est passée vers le passage d'air 30, passe par les valves 122 et 116 dans le réservoir 180, pour être déchargée de ce réservoir quand le liquide contenu atteint le niveau prédéterminé précité. Le réservoir de solution 56 peut être rempli d'une solution stérilisante ou désinfectante supplémentaire, par amenée des quantités désirées d'eau et de solution concentrée ou non diluée du conduit 84 et du réservoir de stockage 88, comme précédemment décrit.

Comme on le comprend dans ce qui précède, la caractéristique essentielle de l'invention est que, pendant l'opération de lavage, les matières contaminantes et/ou salissantes se trouvant sur la périphérie externe du tube de fibre optique de l'endoscope sont éliminées de cette surface, non seulement par écoulement d'eau sur la surface périphérique externe du tube, mais également en étant soumises à l'action d'une myriade de bulles d'air qui frappent l'ensemble de la surface périphérique extérieure du tube. Les effets combinés de l'écoulement d'eau sur la surface périphérique exterieure du tube de fibre optique et du choc des bulles d'air sur cette surface produisent un nettoyage beaucoup plus efficace que celui que l'on obtenait auparavant par le procédé connu selon lequel un jet d'eau était déchargé par une buse de pulvérisation sur la surface périphérique extérieure du tube de fibre optique. Etant donné de plus que l'écoulement d'eau et le choc des bulles d'air ont lieu simultanément sur toute la surface de la paroi périphérique externe du tube, le lavage d'un tube de fibre optique ayant deux mètres de long prend environ 4 à 5 minutes, alors qu'il fallait de 20

à 25 minutes selon le procédé connu dans lequel une buse de pulvérisation d'eau était déplacée le long du tube d'une extrémité à l'autre de celui-ci. La buse de pulvérisation utilisée dans la technique antérieure était destinée à décharger un courant d'eau selon un angle prédéterminé sur la surface périphérique extérieure du tube de fibre optique. Si le tube de fibre optique à nettoyer comprenait dans sa partie d'extrémité un adaptateur de pince 188 (figure 6) formé avec un coin 190 incliné par rapport à la direction dans laquelle l'eau était déchargée de la buse, il pouvait arriver que le courant d'eau éjecté de la buse ne pouvait atteindre ce coin 190 et en conséquence ne pouvait retirer de ce coin une matière muqueuse ou solide 192 qui y était déposée. Un tel problème ne se rencontre pas dans l'appareil de lavage selon l'invention, en raison du fait que le tube de fibre optique, par exemple d'un endoscope à nettoyer, est dans son ensemble immergé dans un courant d'eau et est soumis sur toute sa surface à l'action des bulles d'air dans le courant d'eau.

Bien que l'on ait supposé que chacun des modes de réalisation de l'invention qui ont été décrits concerne le nettoyage d'un gastroscope à deux canaux , il est évident qu'un appareil de lavage selon l'invention peut être utilisé pour le nettoyage d'autres types d'endoscope, par exemple des endoscopes bien connus en eux même pour l'examen de l'œsophage, du duodénum, du colon, des intestins, des gastrointestins, des bronches, du pharhynx et des cordes vocales.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en œuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

2462897

REVENDICATIONS

1. Appareil de lavage d'un endoscope comprenant un tube souple de fibre optique, caractérisé en ce qu'il comprend un élément rainuré formé avec une rainure ouverte vers le haut, des moyens d'amenée de liquide dans cette rainure, et des moyens pour injecter une pluralité de courants d'air dans le liquide contenu dans la rainure pour former une myriade de bulles d'air dans celui-ci.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'injection d'air comprennent un élément inférieur fixé sur le côté inférieur de l'élément rainuré et formant entre ces deux éléments un passage d'air se trouvant sous la rainure précitée, l'élément rainuré étant également formé avec une pluralité de perforations formant chacune une communication entre la rainure précitée et le passage d'air.

3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la rainure est inclinée vers le bas depuis l'une de ses extrémités à l'autre.

4. Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la rainure précitée s'étend sensiblement en spirale autour d'un axe vertical.

5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que la rainure comprend une partie d'entrée ou de début adjacente à l'extrémité extérieure de la spirale formée par la rainure et une partie d'extrémité de décharge adjacente à l'autre extrémité de la rainure, et est inclinée depuis son extrémité d'entrée vers son extrémité de décharge, les moyens d'amenée de liquide comprenant un élément de sortie de liquide placé au voisinage de la partie d'entrée précitée pour l'injection de liquide dans cette partie d'entrée.

6. Appareil selon la revendicatin 5, caractérisé en ce que le panneau rainuré précité est également formé avec une ouverture de décharge de liquide qui débouche sur la partie d'extrémité de décharge de la rainure pour permettre au liquide d'être déchargé vers le bas en passant à travers

cette ouverture.

7. Appareil selon la revendication 4, 5 ou 6, caractérisé en ce que l'élément rainuré est également formé avec un rebord s'étendant en forme de boucle fermée à l'intérieur de la spirale précitée et définissant intérieurement une cavité ouverte vers le haut qui est séparée de la rainure en spirale par ledit rebord.

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'élément rainuré précité est également formé avec une ouverture de décharge de liquide dans la cavité précitée pour permettre au liquide d'être déchargé vers le bas de cette cavité en passant à travers cette ouverture.

9. Appareil selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que les perforations précitées sont au nombre d'environ 5000 par mètre de longueur de la rainure en spirale.

10. Appareil selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que chacune des perforations précitées a un diamètre d'environ 1 mm.

11. Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément rainuré est construit en résine acrylonitrile-butadiène-styrène.

12. Appareil selon l'une des revendications 2 à 11, caractérisé en ce que les moyens d'amenée de liquide comprennent un passage d'amenée d'eau communiquant avec une source d'eau, un réservoir de solution pour le stockage d'une solution chimique, un passage d'amenée de solution pour communiquer avec le réservoir de solution, une valve de coupure d'écoulement d'eau comprenant un orifice d'entrée communiquant avec le passage d'amenée d'eau, une valve de coupure d'écoulement de solution comprenant un orifice d'entrée communiquant avec le passage d'amenée de solution, et un élément de sortie de liquide placé au voisinage d'une extrémité de la rainure, la valve de coupure d'écoulement d'eau et la valve de coupure d'écoulement de solution ayant des orifices de sortie respectifs qui sont en communication avec l'élément de sortie de liquide précité.

13. Appareil selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens d'injection d'air comprennent une source d'air sous pression, un passage d'amenée d'air partant

de la source d'air précitée, une soupape de coupure d'écoulement d'air ayant un orifice d'entrée communiquant avec la source d'air sous pression, et un orifice de sortie communiquant avec le passage d'amenée d'air, entre les éléments rainuré et inférieur précités.

14. Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que les moyens d'injection d'air comprennent également un clapet anti-retour permettant le passage d'un fluide de l'orifice de sortie de la valve de coupure d'écoulement d'air vers le passage d'air précité, et empêchant le passage du fluide dans le sens inverse.

15. Appareil selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce qu'il comprend également des moyens de décharge de liquide, permettant au liquide d'être déchargé de la rainure et du passage d'air précité, ces moyens comprenant un passage de décharge de liquide communiquant avec les rainures précitées et s'étendant vers le bas, et une valve de décharge de liquide ayant un orifice d'entrée communiquant avec ce passage.

16. Appareil selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce qu'il comprend également des moyens de décharge de liquide permettant au liquide d'être déchargé de ladite rainure et dudit passage d'air, ces moyens comprenant un passage principal de décharge de liquide et un passage de décharge de liquide de fuite communiquant avec ladite rainure et avec ledit passage d'air respectivement et s'étendant vers le bas, et une valve de décharge de liquide ayant un orifice d'entrée communiquant constamment avec le passage principal de décharge de liquide et pouvant communiquer avec le passage de décharge de liquide de fuite.

17. Appareil selon la revendication 15 ou 16, caractérisé en ce que la valve de décharge de liquide comprend un orifice de sortie communiquant avec un passage de sortie de liquide chargé débouchant à l'extérieur de l'appareil de lavage.

18. Appareil selon la revendication 15 ou 16, caractérisé en ce que les moyens de décharge de liquide comprennent également un récipient de stockage de liquide chargé placé à un niveau inférieur à celui de la valve de décharge de

liquide, et des moyens de pompage pour décharger de façon forcée le liquide de ce récipient à l'extérieur de l'appareil de lavage, la valve de décharge de liquide ayant un orifice de sortie communiquant avec ledit récipient de stockage de liquide chargé.

19. Appareil selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il comprend également une valve de recyclage de solution ayant un orifice d'entrée communiquant avec le passage de décharge de liquide et un orifice de sortie communiquant vers le bas avec le réservoir de solution précitée.

20. Appareil selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend une valve de recyclage de solution ayant un orifice d'entrée communiquant avec le passage de décharge de liquide et pouvant communiquer avec le passage de décharge de liquide de fuite et un orifice de sortie communiquant vers le bas avec le réservoir de solution.

21. Appareil selon la revendication 16 ou 20, caractérisé en ce que les moyens de décharge de liquide comprennent également une valve de décharge de liquide supplémentaire prévue entre le passage de décharge de liquide de fuite et l'orifice d'entrée de la première valve de décharge de liquide.

22. Appareil selon l'une des revendications 2 à 11, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation de liquide comprennent un passage d'amenée d'eau pouvant communiquer avec une source d'eau, un réservoir de solution contenant une solution chimique, des première et seconde valves de coupure d'écoulement d'eau ayant des orifices d'entrée respectifs communiquant avec le passage d'amenée d'eau, un élément de sortie de liquide placé au voisinage de ladite rainure, la première valve de coupure d'écoulement d'eau ayant un orifice de sortie communiquant avec l'élément de sortie de liquide et la seconde valve de coupure d'écoulement d'eau ayant un orifice de sortie communiquant avec un passage d'amenée d'eau ou d'air se terminant par un raccord de sortie, des premier et second passages d'amenée de solution pouvant communiquer avec le réservoir de solution,

une valve de coupure d'écoulement de solution ayant un orifice d'entrée communiquant avec le premier passage d'amenée de solution et un orifice de sortie communiquant avec l'élément de sortie de liquide, un passage de distribution d'eau, de solution ou d'air partant du second passage d'amenée de solution et se terminant par au moins un raccord de sortie, et un clapet anti-retour prévu entre le passage d'amenée d'eau ou d'air et le passage de distribution d'eau, de solution ou d'air.

23. Appareil selon la revendication 22, caractérisé en ce que les moyens d'injection d'air comprennent une source d'air sous pression, des premiere et seconde valves de coupure d'écoulement d'air ayant des orifices d'entrée respectifs communiquant avec la source d'air sous pression, la première soupape de coupure d'écoulement d'air ayant un orifice de sortie communiquant avec le passage d'air entre les éléments rainuré et inférieur , et la seconde soupape de coupure d'écoulement d'air ayant un orifice de sortie communiquant avecle passage d'amenée d'eau ou d'air.

24. Appareil selon la revendication 23, caractérisé en ce que les moyens d'injection d'air comprennent un clapet anti-retour formant une communication allant de l'orifice de sortie de la première soupape de coupure d'écoulement d'air au passage d'air précité entre les éléments rainuré et inférieur , et un clapet anti-retour formant une communication allant de l'orifice de sortie de la seconde soupape de coupure d'écoulement d'air au passage d'amenée d'eau ou d'air.

PP I-4

2462897

FIG. 1

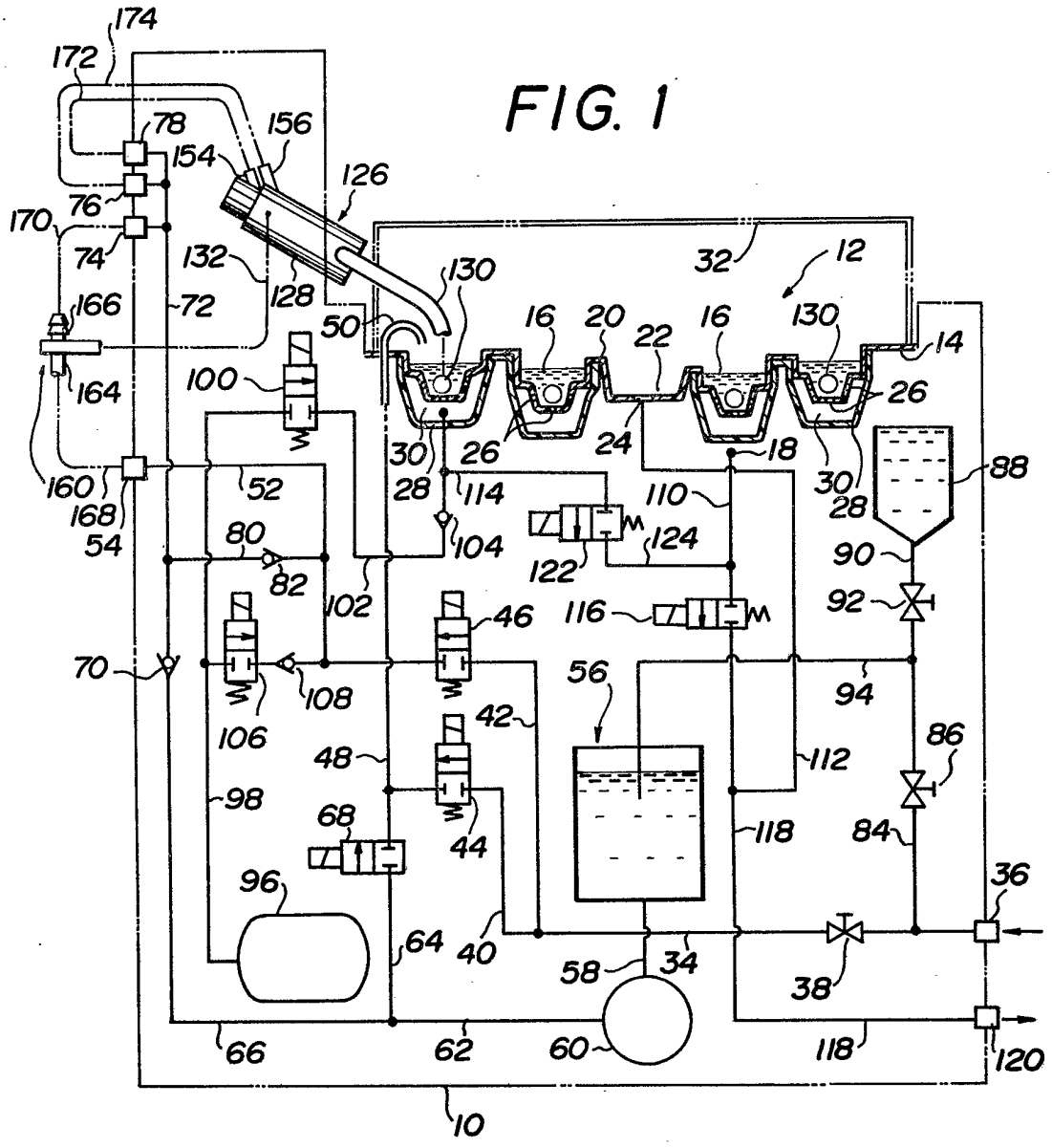
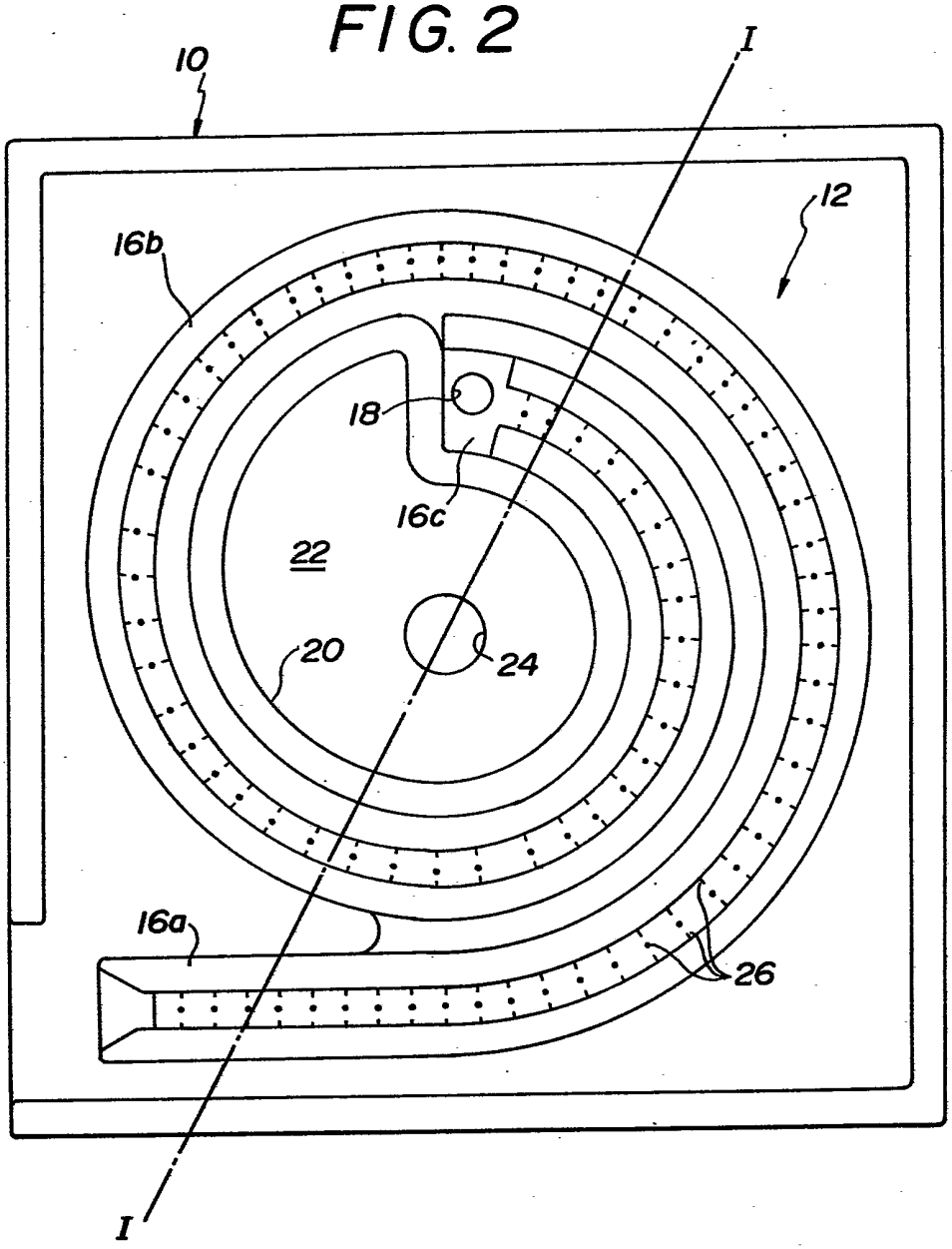


FIG. 2



2462897

FIG. 3

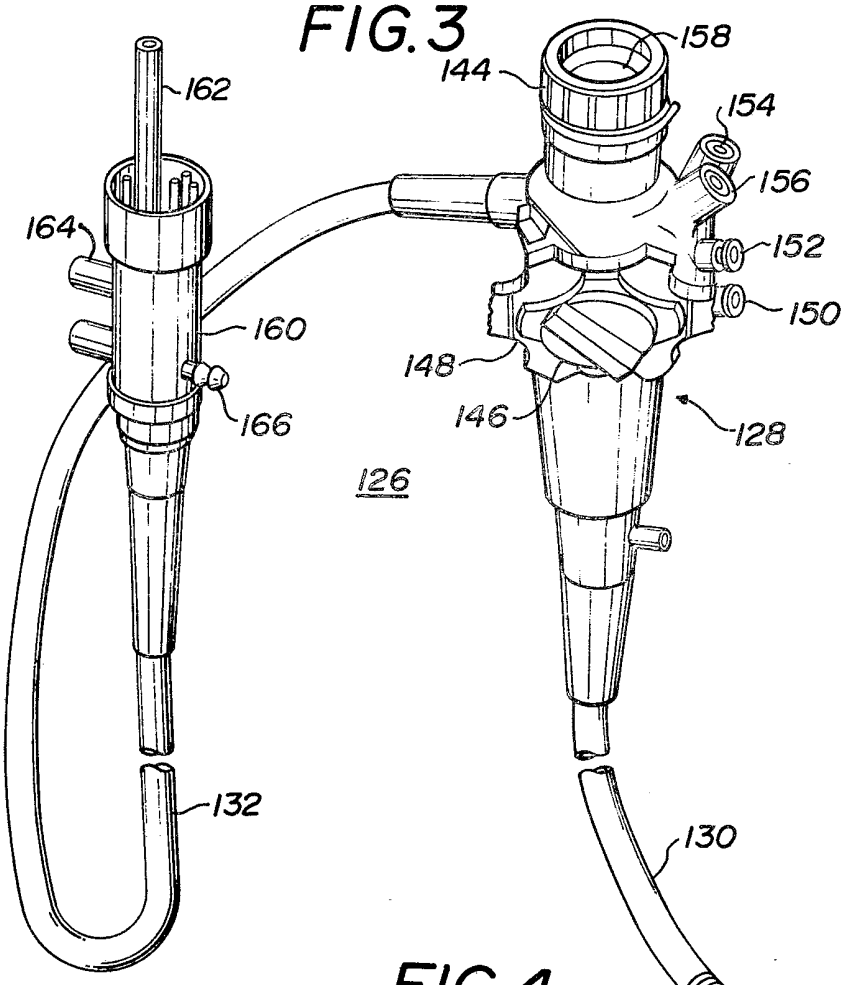


FIG. 6

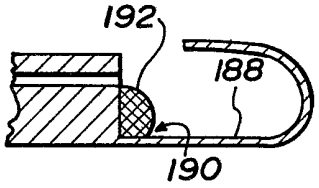
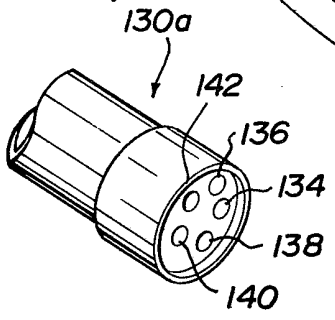


FIG. 4



2462897

FIG. 5

