

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2021/123679 A1

(43) Date de la publication internationale
24 juin 2021 (24.06.2021)

(51) Classification internationale des brevets :
D01G 9/08 (2006.01) E04F 21/06 (2006.01)
B05B 7/14 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2020/052551

(22) Date de dépôt international :
18 décembre 2020 (18.12.2020)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR1915097 20 décembre 2019 (20.12.2019) FR

(71) Déposant : SAINT-GOBAIN ISOVER [FR/FR] ; Tour
Saint-Gobain, 12 Place de l'Iris, 92400 COURBEVOIE
(FR).

(72) Inventeurs : MICHEL, Alexia ; 19 Rue Lahire, Boîte 35,
75013 PARIS (FR). LUIS, David ; 1 Rue de la Mothe,
60600 BREUIL LE VERT (FR).

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE ; Dé-
partement Propriété Industrielle, 39 Quai Lucien Lefranc,
93300 AUBERVILLIERS (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),
européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,
FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

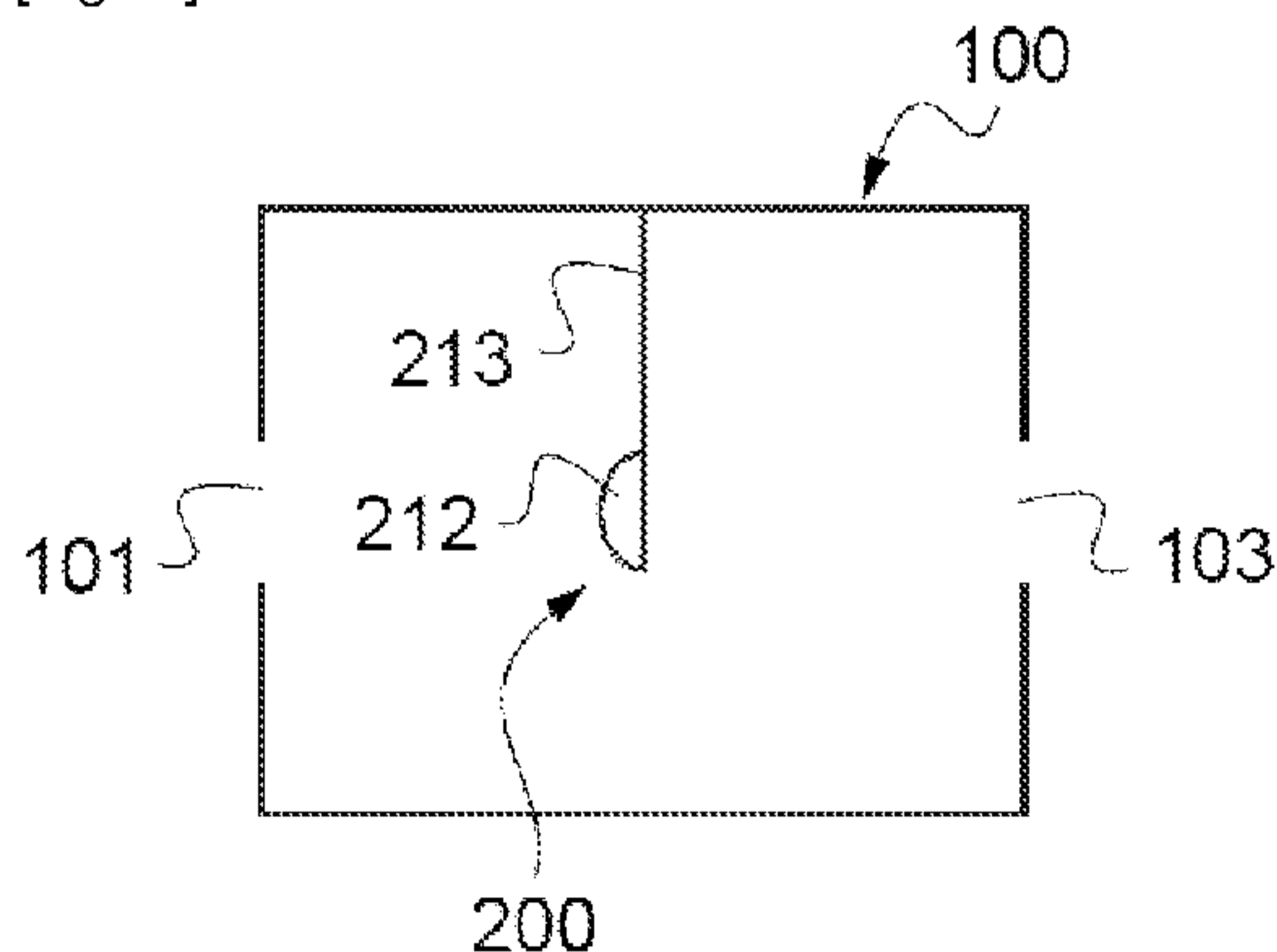
Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

(54) Title: DEVICE FOR PREPARING AN INSULATING PRODUCT MADE FROM WOOL, IN PARTICULAR MINERAL WOOL

(54) Titre : DISPOSITIF DE PREPARATION D'UN PRODUIT D'ISOLATION A BASE DE LAINE, NOTAMMENT MINERALE

[Fig 8b]



(57) Abstract: The invention relates to a device for preparing an insulating product made from wool, comprising an enclosure comprising an inlet opening through which a carrier gas flow and a wool in the form of nodules or tufts are introduced, at least one means which can generate a turbulent gas flow in the enclosure, and an outlet opening through which tufts mixed with an outlet gas flow are discharged, characterised in that the device further comprises at least one deflection element which is arranged in the enclosure, generating a disruption which aerates the wool in the form of nodules or tufts.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine comprenant une enceinte comprenant une ouverture d'entrée par laquelle un flux de gaz porteur et une laine sous forme de nodules ou de flocons sont introduits, au moins un moyen susceptible de générer un écoulement gazeux turbulent dans ladite enceinte, et une ouverture de sortie par laquelle des flocons mélangés à un flux gazeux de sortie sont expulsés, caractérisé en ce que ledit dispositif comprend en outre au moins un élément déflecteur agencé dans ladite enceinte créant une perturbation qui aère la laine sous forme de nodules ou flocons.

WO 2021/123679 A1

DESCRIPTION

TITRE : DISPOSITIF DE PREPARATION D'UN PRODUIT D'ISOLATION A BASE DE LAINE, NOTAMMENT MINERALE

Art antérieur

L'invention concerne un dispositif d'aération de produit d'isolation.

La laine minérale est un très bon isolant thermique et acoustique car elle comprend des fibres minérales enchevêtrées qui lui confère une structure poreuse et élastique. Une telle structure permet d'emprisonner de l'air et d'absorber ou atténuer les bruits. En outre, la laine minérale est fabriquée essentiellement à partir de matières minérales, notamment naturelles ou de produits recyclés (verre recyclé), et présente ainsi un bilan environnemental intéressant. Enfin, la laine minérale étant à base de matériau incombustibles par nature, elle n'alimente pas le feu et ne propage pas les flammes. De préférence, la laine minérale est choisie parmi la laine de verre ou la laine de roche.

Il existe des produits de type vrac qui se présentent sous forme de petits paquets de fibres enchevêtrées formant des particules de taille centimétrique dans lesquels aucun agent collant n'assure la cohésion des fibres dans les paquets.

La fabrication de la laine minérale dite en vrac (ou « loose-fill » en anglais) comporte au moins les étapes suivantes :

- une étape de fusion des matières premières telles que du verre, dans un four de fusion,
- une étape de fibrage,
- une étape de formation d'un matelas de laine minérale,
- une étape de nodulation par broyage.

La fabrication de la laine minérale vrac peut comprendre en outre les étapes suivantes :

- une étape d'enduction par des agents tels que des agents anti-statiques et/ou un adjuvant de cohésion, préalablement, concomitamment ou suivant la nodulation, et/ou
- une étape d'ensachage.

A la fin de l'étape de nodulation, la laine minérale est sous forme de nodules ou de flocons. La laine minérale peut alors être utilisée telle quelle comme produit d'isolation en vrac ou isolant en vrac (« loose fill insulation » en anglais) par épandage, soufflage ou remplissage de cavités. Un isolant en vrac correspond, dans le domaine du bâtiment, à une variété de matériaux présentés sous forme de petites particules dont la texture varie de granuleuse à floconneuse.

La laine minérale est avantageusement utilisée sous forme de nodules ou de flocons comme constituant principal dans les produits d'isolation en vrac pour espaces difficiles d'accès tels que les planchers de combles perdus non aménagés ou difficilement accessibles.

Ces produits d'isolation en vrac sont généralement appliqués par soufflage mécanique à l'aide d'une machine à souffler qui permet la projection sur une surface ou l'injection dans une cavité d'un produit d'isolation à partir d'un tuyau de sortie.

Les produits d'isolation en vrac sont donc principalement installés par projection directement dans l'espace à isoler tel que des combles ou par injection dans une cavité murale.

Les produits d'isolation en vrac sont également appelés produits d'isolation à souffler.

Le produit d'isolation, une fois soufflé, doit être le plus homogène possible pour éviter les ponts thermiques et améliorer ainsi les performances thermiques. Cependant, lorsque le produit d'isolation est soufflé, peu importe le diamètre du tuyau de sortie, la laine minérale sous forme de nodules ou de flocons n'est pas totalement homogène. La conductivité thermique du produit d'isolation résultant n'est pas optimisée.

A ce titre, il existe, comme représentées à la figure 1, des enceintes 1, munies d'une ouverture d'entrée 2 et d'une ouverture de sortie 3 dans laquelle les flocons 4 s'aèrent durant un temps prédéfini avant de sortir.

Toutefois, ces enceintes d'aération de la laine ont l'inconvénient d'être volumineuse pour permettre la bonne aération des flocons de laine. Or, une enceinte volumineuse devient encombrante et lourde ce qui rend difficile son utilisation.

Résumé de l'invention

La présente invention cherche à résoudre les problèmes des enceintes d'aération connues de l'art antérieur en fournissant une enceinte dans laquelle un courant turbulent est créé pour une meilleure aération des flocons.

A ce titre, la présente invention concerne un dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine comprenant une enceinte comprenant une ouverture d'entrée par laquelle un flux de gaz porteur et une laine sous forme de nodules ou de flocons sont introduits, le flux de gaz étant soumis à un écoulement turbulent dans ladite enceinte, et une ouverture de sortie par laquelle des flocons mélangés à un flux gazeux de sortie sont expulsés, caractérisé en ce que ledit dispositif comprend en outre des moyens de déflexion du flux de gaz permettant d'augmenter le temps de résidence de la laine dans l'enceinte créant une perturbation qui aère la laine sous forme de nodules ou flocons.

La présente invention permet avantageusement d'augmenter, via l'élément défecteur, les perturbations créées dans ladite enceinte. Cette augmentation des perturbations permet de mieux aérer les flocons de laine isolante de sorte à avoir des meilleures performances.

Mais cela permet aussi de diminuer la taille de l'enceinte tout en gardant des performances identiques. Une enceinte plus compacte devient alors plus facilement manipulable.

Selon un exemple, les moyens de déflexion comprennent au moins un élément défecteur.

Selon un exemple, ledit élément défecteur comprend une surface de déflexion s'étendant depuis une paroi intérieure de l'enceinte.

Selon un exemple, ledit élément défecteur comprend une surface de déflexion et au moins un bras reliant ladite surface de déflexion à une paroi intérieure de l'enceinte.

Selon un exemple, ladite surface de déflexion est une plaque en deux dimensions.

Selon un exemple, ladite surface de déflexion est une pièce en trois dimensions.

Selon un exemple, ledit élément défecteur comprend une traverse agencée entre deux parois internes de ladite enceinte.

Selon un exemple, ladite traverse comprend des aspérités et/ou ouvertures.

Selon un exemple, ladite enceinte comprend au moins deux éléments défecteurs choisis aléatoirement.

Selon un exemple, lesdits moyens de déflexion comprennent au moins un désalignement partiel de la direction principale du flux gazeux entrant dans l'enceinte par l'ouverture d'entrée et l'ouverture de sortie.

Selon un exemple, le désalignement entre la direction principale du flux gazeux entrant dans l'enceinte par l'ouverture d'entrée et l'ouverture de sortie est total.

Selon un exemple, lesdits moyens de déflexion comprennent au moins un obstacle créé par la paroi interne de ladite enceinte.

Selon un exemple, ladite enceinte présente un volume compris entre 5 et 90 dm³.

Selon un exemple, l'enceinte est telle qu'au moins la surface de l'ouverture d'entrée diffère de la surface de la face d'entrée.

L'invention concerne en outre un système d'isolation à projeter comprenant un moyen de génération d'un courant gazeux P connecté au dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine selon l'invention, ledit moyen de génération d'un courant gazeux P étant apte à fournir un courant gazeux dans lequel des flocons de laine sont mélangés.

Selon un exemple, ladite enceinte est agencée pour qu'un second tuyau puisse être connecté à l'ouverture de sortie.

Selon un exemple, le produit d'isolation présente une densité d'environ 5 à 15 kg/m³ pour des produits à base de laine de verre et d'environ 15 à 50 kg/m³ pour des produits à base de laine de roche.

Description des figures

D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

-la figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine selon l'art antérieur ;

-les figures 2, 3 et 5 sont des représentations schématiques d'un dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine selon l'invention ;

-les figures 4a, 4b et 4c sont des représentations schématiques des différentes formes d'enceinte d'un dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine selon l'invention ;

-les figures 6a, 6b, 7, 8a à 8d sont des représentations schématiques d'un premier mode de réalisation du dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine selon l'invention ;

-les figures 9a, 9b, 10 sont des représentations schématiques d'un second mode de réalisation du dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine selon l'invention ;

-les figures 11a, 11b sont des représentations schématiques d'une variante des modes de réalisation du dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine selon l'invention ;

-les figures 12a, 12b et 13 sont des représentations schématiques de réalisations du dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine selon l'invention ;

-les figures 3 et 14 sont des représentations schématiques d'un système d'isolation à projeter selon l'invention.

-les figures 15a, 15b, 15c et 15d sont des représentations schématiques d'autres moyens pour augmenter le temps de résidence du matériau de type laine selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

Sur les figures 2 et 3, un dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine 10 selon l'invention est représenté. Ce dispositif 10 comprend une enceinte 100 comprenant une ouverture d'entrée 101 et une ouverture de sortie 103. Un courant gazeux f est introduit dans l'enceinte 100 via l'ouverture d'entrée, ce courant gazeux f étant produit par un moyen de génération d'un courant gazeux P. L'ouverture d'entrée 101 permet également d'insertion d'une laine L sous forme de flocons ou de nodules dans l'enceinte via des moyens d'introduction d'une laine sous forme de flocons ou de nodules dans l'enceinte. La laine sous forme de flocons ou de nodules est une laine de roche ou une laine de verre ou une laine de cellulose. Ces nodules ou flocons de laine minérale ont une longueur comprise entre 0,05 et 5 cm, notamment entre 0,1 et 1 cm. Ces flocons ou nodules sont formés de fibres qui

s'enchevêtrent sous forme de petits paquets, petites mèches ou « bouloches ». La laine et le courant gazeux sont ainsi introduits dans l'enceinte 100 par l'intermédiaire d'un tuyau t, lui-même connecté au moyen de génération d'un courant gazeux P (compresseur de la machine de soufflage) formant ainsi un système d'isolation à projeter. La laine peut être introduite dans le courant gazeux au préalable. L'enceinte 100 comprend, optionnellement, des moyens pour créer au sein de l'enceinte un entrainement de la laine dans un sens selon une direction A et en sens inverse selon une direction B opposée à la direction A de sorte qu'il existe dans l'enceinte au moins un plan perpendiculaire à la direction A, où se croisent de la laine entraînée dans la direction A et de la laine entraînée en sens inverse dans la direction B. Les moyens pour créer au sein de l'enceinte un entrainement de la laine dans un sens selon une direction A et en sens inverse selon une direction B opposée à la direction A dépendent, par exemple, de la forme et de la taille de l'enceinte.

Le flux de gaz est, quoi qu'il en soit, soumis à un écoulement turbulent dans ladite enceinte 100.

Concernant l'enceinte 100, cette dernière est agencée pour que l'ouverture d'entrée 101 et l'ouverture de sortie 103 soient agencées sur des faces de l'enceinte opposées. Ainsi, l'ouverture d'entrée est agencée sur une face d'entrée 100a alors que l'ouverture de sortie est agencée au niveau d'une face de sortie 100b. De façon préférée, l'ouverture d'entrée 101 et l'ouverture de sortie 103 sont en regard l'une de l'autre. L'enceinte est telle qu'au moins la surface de l'ouverture d'entrée diffère de la surface de la face d'entrée c'est-à-dire que la surface de l'ouverture d'entrée est plus petite que la surface de la face d'entrée. De préférence, la surface de l'ouverture d'entrée est égale à la moitié de la surface de la face d'entrée, de préférence au tiers, au quart ou au cinquième. De préférence, la surface de l'ouverture de sortie diffère aussi de la surface de la face de sortie. Cette configuration d'enceinte permet au flux gazeux y circulant d'être perturbé. Dans le cas d'une enceinte avec l'ouverture d'entrée ayant la même surface que la face d'entrée et l'ouverture de sortie ayant la même surface que la face de sortie, le flux gazeux entrant n'est pas soumis à un écoulement turbulent permettant d'aérer les flocons de laine, le flux entre puis sort sans temps de résidence dans ladite enceinte.

Selon une première configuration visible à la figure 4a, l'enceinte 100 comprend en outre au moins deux faces latérales 100c, une face supérieure 100d et une face inférieure 100e. Dans cette première configuration, l'enceinte peut ainsi avoir, vue d'une face latérale, un profil carré ou rectangulaire ou trapézoïdale.

Selon une seconde configuration visible à la figure 4b, l'enceinte 100 comprend au moins deux faces latérales 100c et une face supérieure 100d et une face inférieure 100e. La face de sortie est supprimée au profit de la face supérieure et de la face inférieure. On comprend par-là que la face supérieure 100d et la face inférieure 100e sont agencées de sorte à rendre la face de sortie inutile. Pour cela, la face supérieure et la face inférieure sont agencées pour

que l'enceinte présente, vue d'une face latérale, un profil triangulaire. Pour cela, la face supérieure et la face inférieure convergent l'une vers l'autre. Un tel profil triangulaire permet d'agencer l'ouverture de sortie au niveau de la jonction entre la face supérieure et la face inférieure.

Selon une troisième configuration visible à la figure 4c, l'enceinte 100 comprend au moins deux faces latérales 100c, une face supérieure 100d et une face inférieure 100e. La face de sortie 100b est scindée en deux parties 100b' convergentes de sorte à créer localement/partiellement un profil triangulaire. Un tel profil triangulaire permet d'agencer l'ouverture de sortie 103 au niveau de la jonction entre les deux parties formant la face de sortie.

L'enceinte a des dimensions lui permettant de présenter un volume compris, préférentiellement, entre 5 et 90 dm³.

L'ouverture 103 de sortie peut avoir n'importe quelle forme telle qu'une forme circulaire 103a. Préférentiellement, l'ouverture de sortie se présente sous la forme d'une fente 103b. Cette fente s'étend horizontalement par rapport au plan du sol. Cette fente s'étend en partie ou sur toute la largeur de l'enceinte. Cette fente présente une hauteur comprise entre 0.1 et 1 cm, de préférence entre 0.2 et 0.5 cm.

L'avantage d'une fente 103b est de permettre l'expulsion des flocons sur une plus grande largeur et donc de permettre d'avoir une surface recouverte plus importante. Le flux de sortie des flocons est tel que la vitesse de projection est d'au moins 15 m/s, par exemple, environ 20 m/s.

Astucieusement, l'enceinte 100 comprend des moyens de déflexion du flux entrant dans ladite enceinte. Ces moyens de déflexion sont ainsi aptes à dévier le flux gazeux entrant. Ces moyens de déflexion sont donc des moyens permettant d'allonger le temps de résidence de la laine, sous forme de flocons ou de nodules, dans ladite enceinte.

Selon une première solution, ces moyens de déflexion, permettant d'allonger le temps de résidence de la laine dans l'enceinte, comprennent au moins un élément déflecteurs 200 agissant comme un moyen de génération d'un courant gazeux turbulent. Cet élément déflecteur 200 s'étend dans ladite enceinte 100. On comprend par-là que ledit élément déflecteur 200 s'étend depuis n'importe quelle paroi intérieure de ladite enceinte 100.

Cet élément déflecteur 200 permet avantageusement de dévier le flux de gaz entrant et de créer une perturbation du courant gazeux circulant dans l'enceinte 100. Ces perturbations entraînent l'apparition de points de recirculation créant une instabilité qui augmente le niveau de turbulence et créent les mouvements de recirculation. Ces points de recirculation sont alors le lieu dans lequel des forces de cisaillement sont présentes. Le matériau isolant comme les flocons de laine subit, avec ces forces de cisaillement, des contraintes mécaniques importantes qui contribuent à « aérer » les fibres. Le passage dans la zone de recirculation permet d'augmenter considérablement le temps où la laine minérale est soumise à de fortes

contraintes. Cette aération des flocons de matériau isolant permet de diminuer significativement la densité de la laine ou cellulose sous forme de nodules ou de flocons mais surtout d'homogénéiser sa structure. De manière surprenante, l'expansion et/ou l'homogénéisation de la laine soumise à l'étape d'aération de l'invention est bien meilleure que celle pouvant être obtenue par les procédés connus d'homogénéisation.

L'amélioration des performances thermiques se traduit notamment, par rapport aux laines minérales non aérées, par une diminution de la conductivité thermique à densité égale ou par une diminution de la densité à conductivité thermique égale. Les produits d'isolation résultant possèdent également à densité et épaisseur égale une résistance à l'air beaucoup plus élevée. Les produits d'isolation obtenus après l'étape d'aération ont des densités faibles notamment d'environ 5 à 15 kg/m³ pour des produits à base de laine de verre et d'environ 15 à 50 kg/m³ pour des produits à base de laine de roche.

Un second avantage de l'enceinte selon l'invention est de permettre d'optimiser la taille de l'enceinte. En effet, une perturbation du courant gazeux entraînant l'aération des flocons de laine en matériau isolant est susceptible d'être obtenue par l'enceinte en elle-même. On entend par là que la forme et les dimensions de l'enceinte sont telles que des points de recirculation apparaissent. Or, les dimensions de l'enceinte conditionnent son encombrement voire sa masse. Ainsi, le fait de pouvoir créer une perturbation dans une enceinte avec un élément déflecteur permet de concevoir une enceinte avec des dimensions plus faibles et donc un encombrement moindre tout en ayant les mêmes performances d'aération de la laine.

Dans un premier mode de réalisation visible à la figure 5, l'élément déflecteur 200 comprend une surface de déflexion 210 s'étendant depuis une paroi intérieure de l'enceinte 100. Cette surface de déflexion 210 est utilisée pour s'opposer au courant gazeux entrant dans l'enceinte 100 et ainsi créer des turbulences. Cette surface de déflexion peut prendre différentes formes.

Selon une première forme, la surface de déflexion 210 est une plaque en deux dimensions 211, plane comme visible aux figures 6a et 6b ou ladite plaque s'étend depuis une paroi. Cette plaque peut prendre diverses formes : circulaire, ovoïde, carré, rectangulaire, parallélépipédique, etc..

Selon une seconde forme visible à la figure 7, la surface de déflexion 210 est une pièce en trois dimensions 212. Cette pièce en trois dimensions 212 est une pièce conique, pyramidale, parallélépipédique, tronquée ou non, pleine ou partiellement évidée c'est-à-dire ayant n'importe quelle forme permettant de dévier / de perturber le courant gazeux.

Pour ces deux formes, la surface de déflexion peut s'étendre directement depuis la paroi intérieure de l'enceinte 100.

Dans une première variante visible aux figures 8a et 8b, ledit élément déflecteur 200 comprend en outre au moins un bras 213 agencé pour voir une de ses extrémités fixées à la paroi intérieure de l'enceinte 100. Cette fixation peut être opérée par collage ou soudage ou

vissage ou le bras est de matière avec ladite enceinte. La seconde extrémité du bras est utilisée pour porter ladite surface de déflexion 210.

Dans le cas de la première forme, le bras 213 supportant ladite surface de déflexion 211 est, préférentiellement, fixé à ladite surface de déflexion 211 via la tranche de celle-ci.

Dans le cas de la seconde forme, le bras 213 supportant ladite pièce en trois dimensions 212 s'étend depuis l'une des faces de cette pièce en trois dimensions 212.

Le fait d'avoir un bras 213 offre plus de possibilité pour le placement de ladite surface de déflexion 210 par rapport au courant gazeux. Ainsi, il est possible de placer ladite surface de déflexion 210 de manière plus centrale dans l'enceinte 100.

Dans une alternative de la première variante visible aux figures 8c et 8d, l'élément déflecteur 200 comprend un second bras 213. L'agencement de ce second bras peut être varié. On comprend ainsi que le second bras 213 peut s'étendre de la surface de déflexion 210 parallèlement au premier bras ou depuis un côté opposé. Avoir les bras 213 s'étendant dans une direction opposée a l'avantage de réduire leurs risques de déformation sous l'effet du courant gazeux entraînant une modification de la perturbation.

Dans un second mode de réalisation visible aux figures 9a et 9b, l'élément déflecteur 210 comprend une traverse 220 agencée entre deux parois de l'enceinte. La figure 9a montre la traverse 220 depuis la face d'entrée ou la face de sortie.

Cette traverse 220 peut se présenter sous la forme d'un cylindre, plein ou creux, d'un demi-cylindre partiellement évidée ou non, d'un profilé en L ou en V. La traverse 220 peut ainsi prendre toutes formes lui permettant de perturber le courant gazeux comme visible à la figure 10.

Dans une variante des deux modes de réalisation visible aux figures 11a et 11b, des aspérités 222 comme des cavités traversantes ou non ou des protubérances sont agencées au niveau de l'élément déflecteur 210. Ces aspérités permettent avantageusement de perturber le courant gazeux.

Dans une exécution visible aux figures 12a et 12b, l'enceinte comprend un élément déflecteur 200. La figure 12a montre une vue depuis la paroi supérieure. Cet élément déflecteur tel que décrit dans les deux modes de réalisation est agencé en regard de l'ouverture d'entrée de l'enceinte.

Astucieusement, le type d'élément déflecteur 210 utilisé est dépendant de l'ouverture d'entrée 101. En effet, si l'ouverture d'entrée 101 présente une forme circulaire ou approchante, un élément déflecteur tel que décrit dans le premier mode de réalisation est utilisé. Dans le cas d'une ouverture 101 se présentant sous la forme d'une fente, un élément déflecteur 210 selon le second mode de réalisation est utilisé.

En effet, cette astuce permet d'utiliser l'élément déflecteur dont la forme ressemble le plus à celle de l'ouverture d'entrée : élément déflecteur sous forme de traverse pour une ouverture d'entrée en forme de fente. On utilise donc un déflecteur dont la forme est une

homothétie de la forme de l'ouverture d'entrée. on entend par là que la surface apparente du déflecteur c'est-à-dire la surface du déflecteur projetée sur un plan parallèle à celui de la face d'entrée est sensiblement identique, de préférence identique à la surface de l'ouverture d'entrée.

Dans ce cas-là, l'élément déflecteur est agencé pour être en regard de l'ouverture d'entrée afin de maximiser ses performances. Néanmoins, même si l'élément déflecteur n'a pas une forme homothétique avec l'ouverture d'entrée, un positionnement en regard de l'ouverture d'entrée est avantageux.

Dans une variante de cette exécution, l'enceinte 100 est munie d'au moins deux éléments déflecteurs 210. Cette multiplication des éléments déflecteurs permet d'assurer une turbulence du courant gazeux dans ladite enceinte.

Dans le cas de cette variante, il est alors possible de mixer différents types d'éléments déflecteurs comme visible à la figure 13.

Selon une seconde solution, les moyens de déflexion, permettant d'augmenter le temps de résidence de la laine dans l'enceinte, sont un agencement particulier de l'enceinte. Dans cette seconde solution, l'augmentation du temps de résidence de la laine est opérée par l'enceinte en elle-même. En effet, il est possible d'augmenter le temps de résidence des flocons en perturbant le flux entrant. Cette perturbation du flux est le résultat de la présence d'obstacle(s) sur le chemin du flux gazeux entrant dans ladite enceinte. Ce ou ces obstacles ont des origines diverses.

Selon une première origine, les obstacles au flux gazeux entrant sont le fait de la forme de l'enceinte visible aux figures 15a et 15d. L'enceinte présente une forme telle qu'au moins une paroi de ladite enceinte partiellement en regard du flux gazeux entrant. Cette paroi partiellement en regard du flux gazeux entrant permet de perturber le flux en le déviant au moins partiellement dans une autre direction.

Selon une seconde origine, les obstacles permettant d'augmenter le temps de résidence des flocons dans l'enceinte sont la conséquence d'un désalignement entre l'ouverture d'entrée et l'ouverture de sortie aux figures 15b et 15d. Un tel désalignement permet de créer un obstacle naturel au flux gazeux entrant portant les flocons, le flux gazeux entrant venant percuter la paroi intérieure de l'enceinte. Cela engendre une dispersion du flux gazeux et donc une perturbation.

Le désalignement nécessaire pour permettre la création d'une perturbation permettant d'augmenter le temps de résidence des flocons dans l'enceinte est tel qu'il faut, au minimum, que l'ouverture de sortie ne soit pas totalement en regard du flux gazeux entrant par l'ouverture d'entrée. On comprend par-là que le flux gazeux entrant est propulsé suivant une direction principale dans lequel il est intense et des directions secondaires dans lesquelles l'intensité est moindre. Ainsi, l'ouverture de sortie est placée pour ne pas être totalement en regard de la direction principale du flux gazeux entrant, un chevauchement partiel est possible.

Préférentiellement, l'ouverture de sortie est placée de sorte qu'aucun chevauchement entre l'ouverture d'entrée et l'ouverture de sortie ne soit présent.

Il est aussi possible d'avoir la déflexion, l'augmentation du temps de résidence du matériau dans l'enceinte par une différence de taille entre l'ouverture de sortie et l'ouverture d'entrée, l'ouverture de sortie étant plus petite que l'ouverture d'entrée comme visible à la figure 15c. En effet, avoir une ouverture de sortie de plus petite taille a pour conséquences d'avoir le flux entrant qui, au moins partiellement, entre en contact avec la paroi intérieure de l'enceinte entraînant une déviation de ce courant et donc des perturbations.

Dans une variante de l'invention, l'enceinte selon l'invention n'est pas utilisée comme un embout terminal c'est-à-dire comme l'élément par lequel le produit isolant est projeté vers la zone à isoler. A ce titre, l'enceinte peut être utilisée comme élément intermédiaire dans le système d'isolation à projeter. Pour cela, l'ouverture de sortie 103 est agencée, équipée pour y connecter un second tuyau t'. Cette variante permet avantageusement d'avoir l'enceinte posée au sol et à l'opérateur de manipuler uniquement le tuyau t' comme visible à la figure 14.

Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (10) de préparation d'un produit d'isolation à base de laine comprenant une enceinte (100) comprenant une ouverture d'entrée (101) par laquelle un flux de gaz porteur et une laine sous forme de nodules ou de flocons sont introduits, le flux de gaz étant soumis à un écoulement turbulent dans ladite enceinte (100), et une ouverture de sortie (103) par laquelle des flocons mélangés à un flux gazeux de sortie sont expulsés, caractérisé en ce que ledit dispositif comprend en outre des moyens de déflexion du flux de gaz permettant d'augmenter le temps de résidence de la laine dans l'enceinte créant une perturbation qui aère la laine sous forme de nodules ou flocons.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de déflexion comprennent au moins un élément déflecteur (200) agencé dans ladite enceinte
3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel ledit élément déflecteur comprend une surface de déflexion (210) s'étendant depuis une paroi intérieure de l'enceinte.
4. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel ledit élément déflecteur comprend une surface de déflexion et au moins un bras (213) reliant ladite surface de déflexion à une paroi intérieure de l'enceinte.
5. Dispositif selon les revendications 3 ou 4, dans lequel ladite surface de déflexion est une plaque en deux dimensions (211).
6. Dispositif selon les revendications 3 ou 4, dans lequel ladite surface de déflexion est une pièce en trois dimensions (212).
7. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel ledit élément déflecteur comprend une traverse (220) agencée entre deux parois internes de ladite enceinte.
8. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel ladite traverse comprend des aspérités (222) et/ou ouvertures.
9. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 8, dans lequel ladite enceinte comprend au moins deux éléments déflecteurs (210) choisis aléatoirement.

10. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de déflexion comprennent au moins un désalignement partiel de la direction principale du flux gazeux entrant dans l'enceinte par l'ouverture d'entrée (101) et l'ouverture de sortie (103).

11. Dispositif selon la revendication 10, dans lequel le désalignement entre la direction principale du flux gazeux entrant dans l'enceinte par l'ouverture d'entrée et l'ouverture de sortie est total.

12. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de déflexion comprennent au moins un obstacle créé par la paroi interne de ladite enceinte.

13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'enceinte comprend une face d'entrée (100a) pour l'ouverture d'entrée, une face de sortie (100b) pour l'ouverture de sortie, deux faces latérales (100c), une face supérieure (100d) et une face inférieure (100e).

14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel l'enceinte comprend une face d'entrée (100a) pour l'ouverture d'entrée, deux faces latérales (100c), une face supérieure (100d) et une face inférieure (100e), ladite face supérieure et ladite face inférieure étant agencée pour converger l'une vers l'autre tout en laissant un espace faisant office d'ouverture de sortie.

15. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite enceinte présente un volume compris entre 5 et 90 dm³.

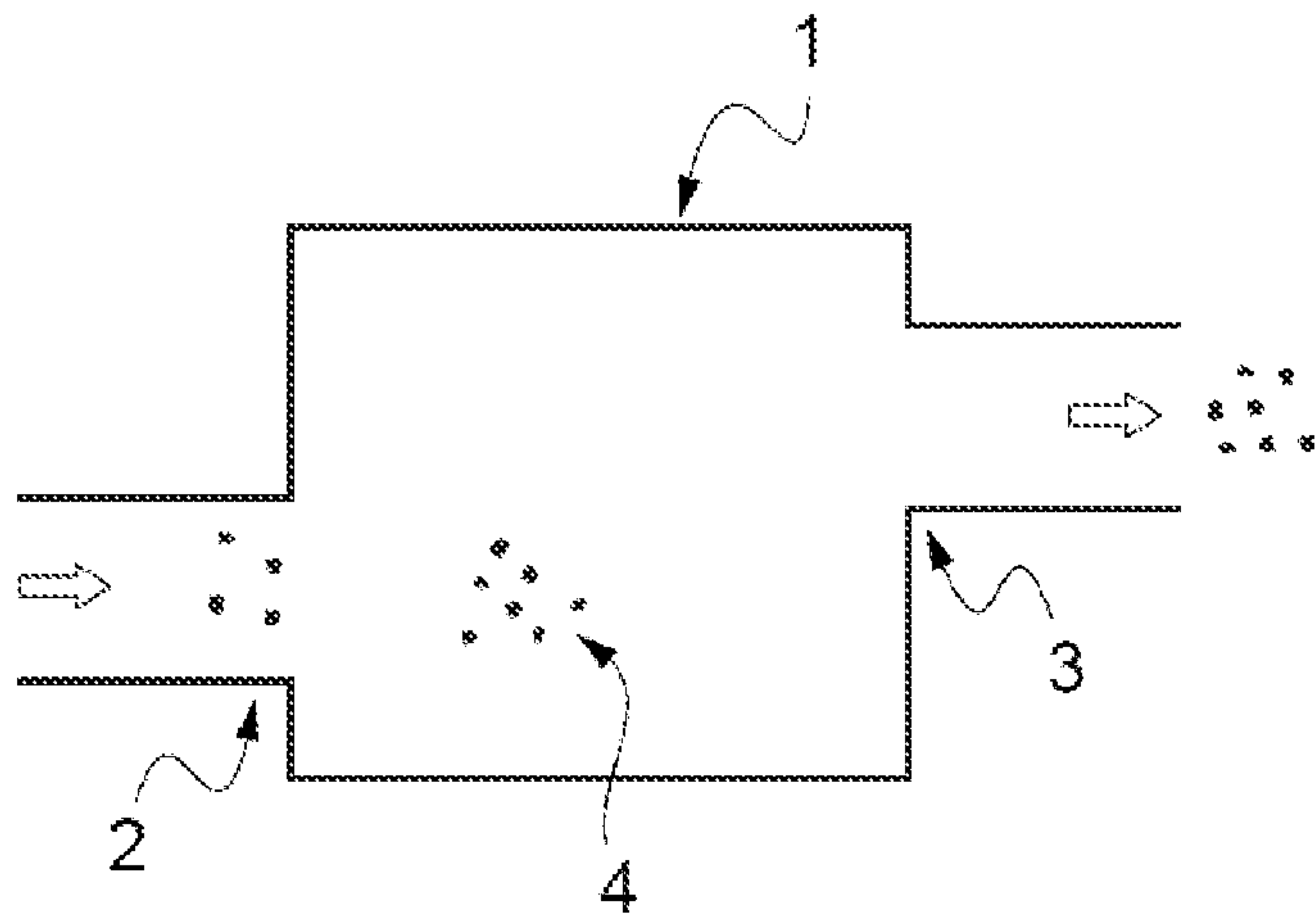
16. Dispositif selon l'une des revendications 13 ou 14, dans laquelle l'enceinte est telle qu'au moins la surface de l'ouverture d'entrée diffère de la surface de la face d'entrée.

17. Système d'isolation à projeter comprenant un moyen de génération d'un courant gazeux P connecté au dispositif de préparation d'un produit d'isolation à base de laine selon l'une des revendications précédentes, ledit moyen de génération d'un courant gazeux P étant apte à fournir un courant gazeux dans lequel des flocons de laine sont mélangés.

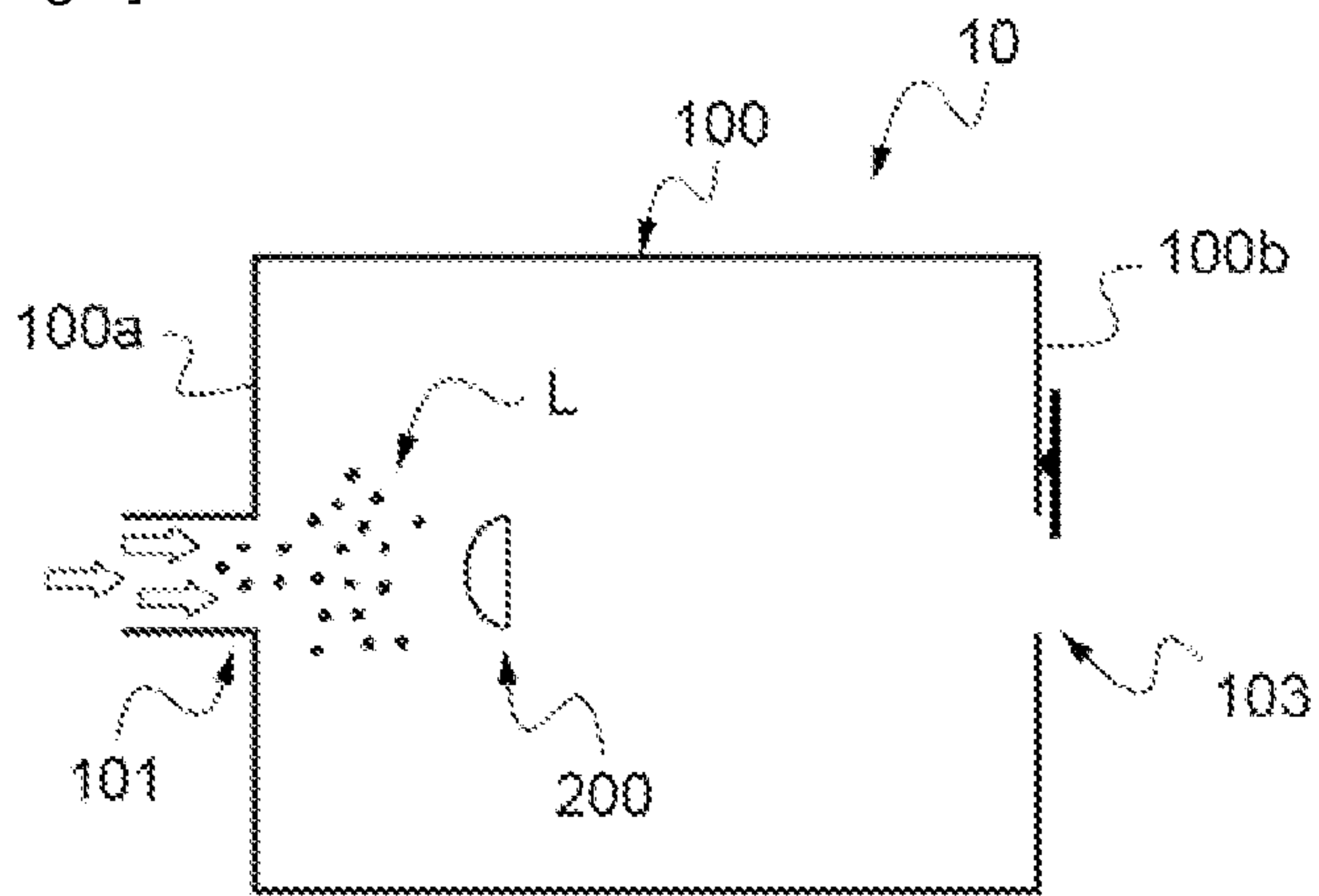
18. Système selon la revendication précédente, dans lequel ladite enceinte est agencée pour qu'un second tuyau puisse être connecté à l'ouverture de sortie.

19. Système d'isolation à projeter suivant les revendications 17 ou 18, dans lequel le produit d'isolation (L) présente une densité d'environ 5 à 15 kg/m³ pour des produits à base de laine de verre et d'environ 15 à 50 kg/m³ pour des produits à base de laine de roche.

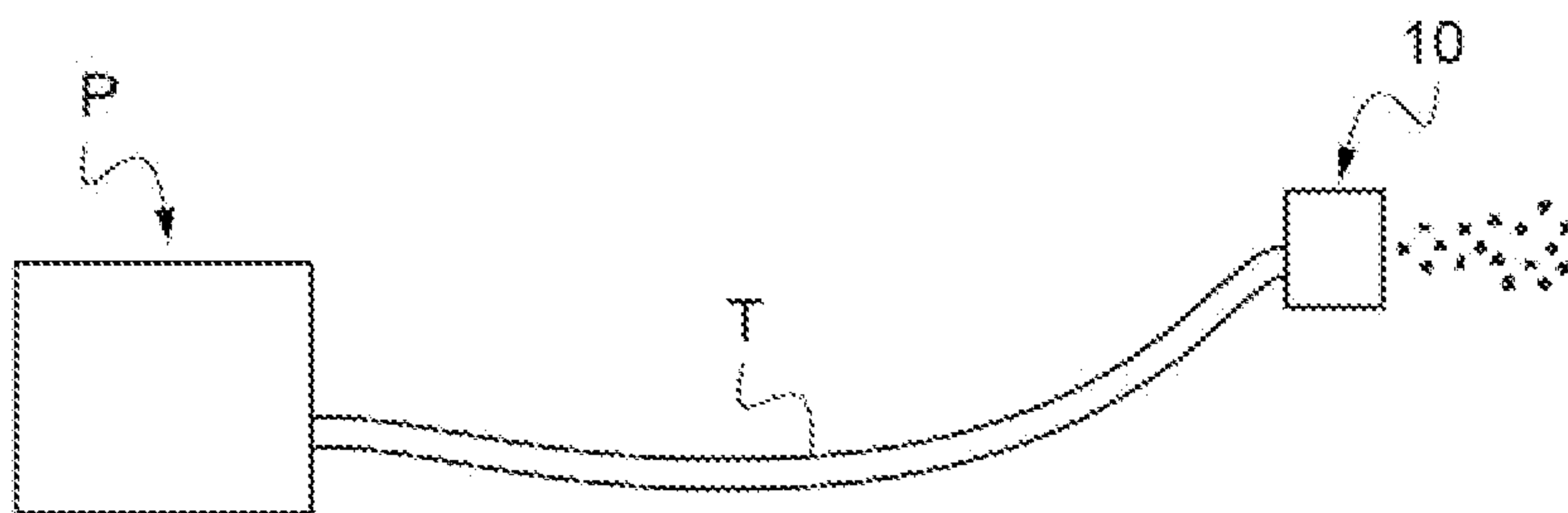
[Fig 1]



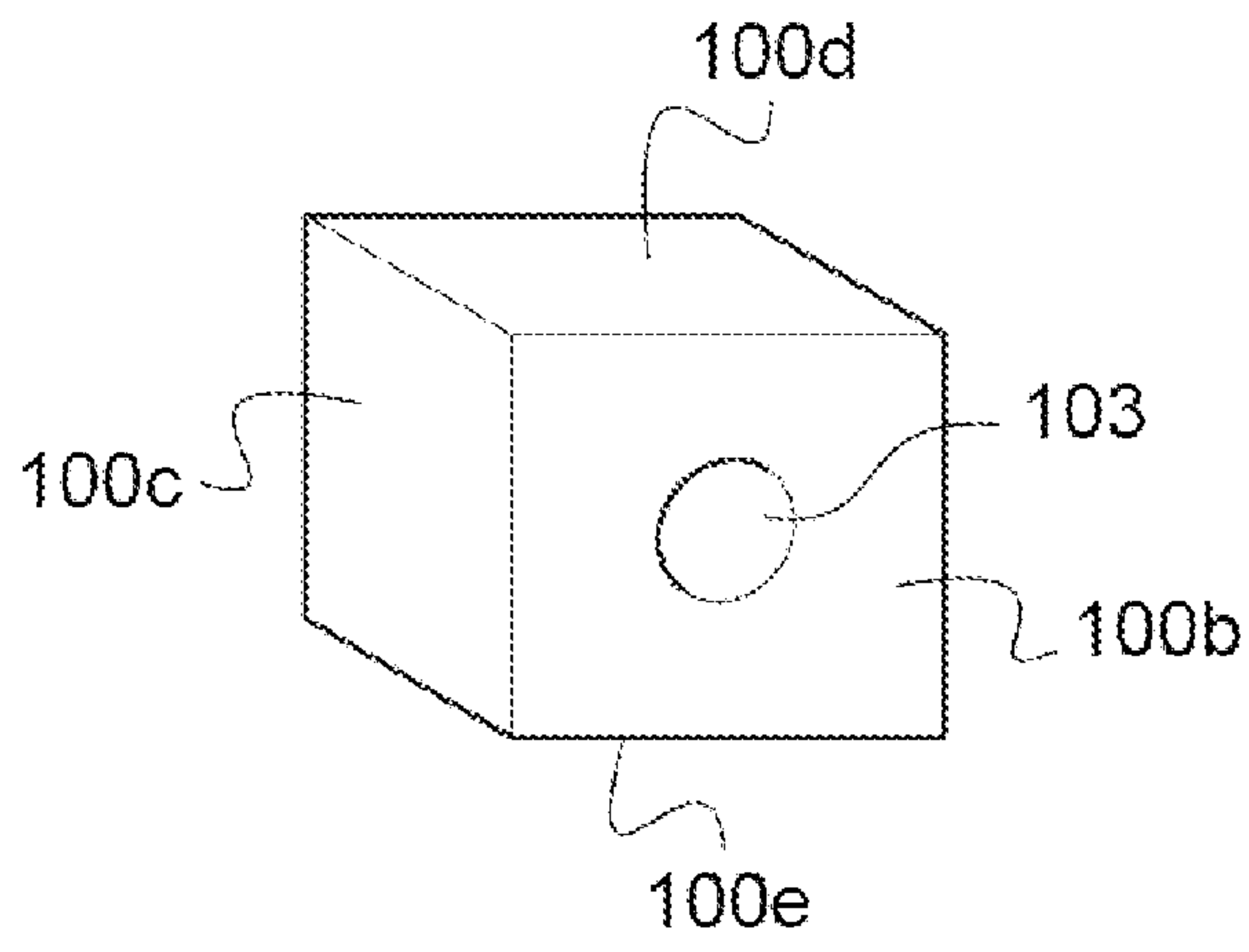
[Fig 2]



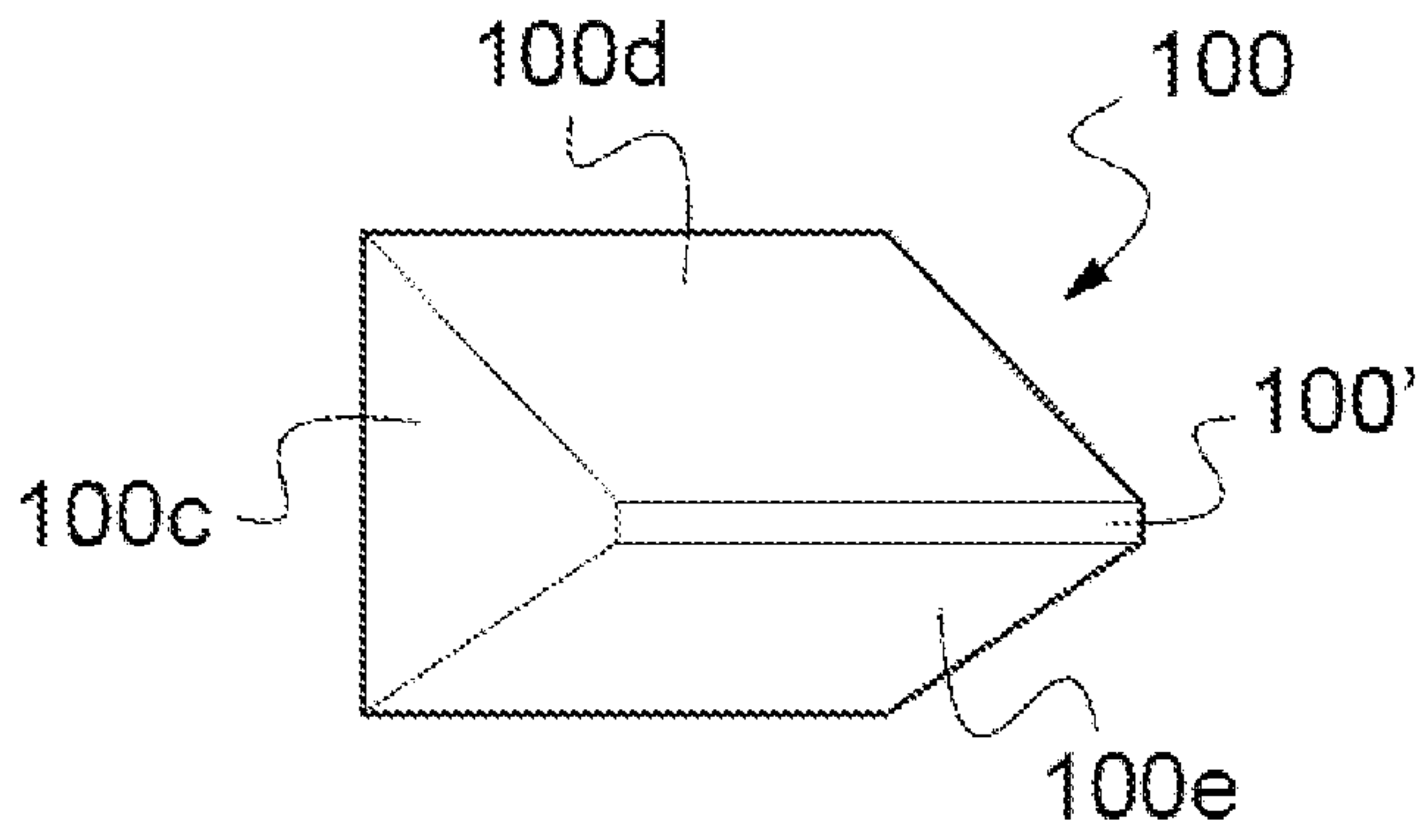
[Fig 3]



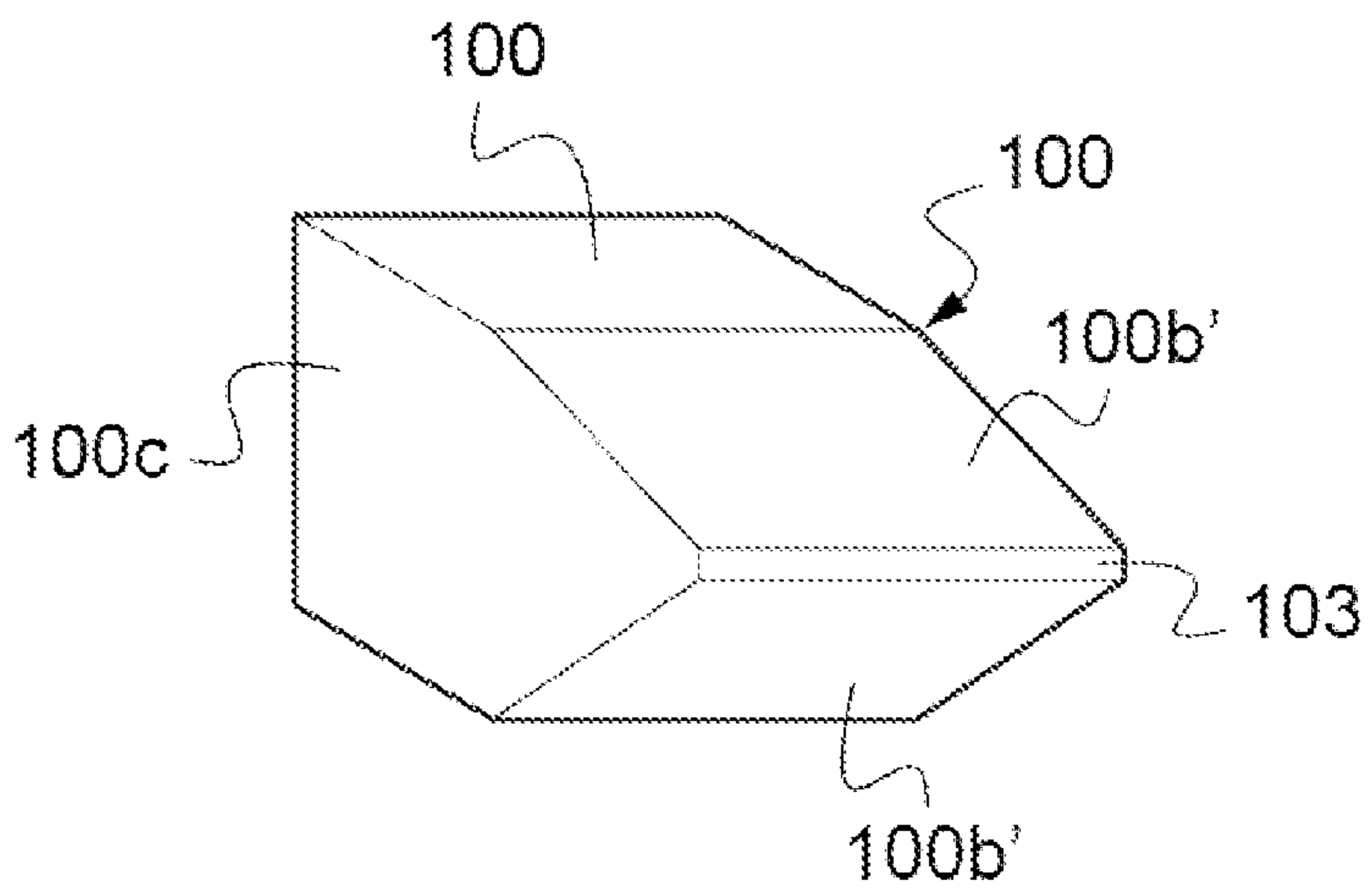
[Fig 4a]



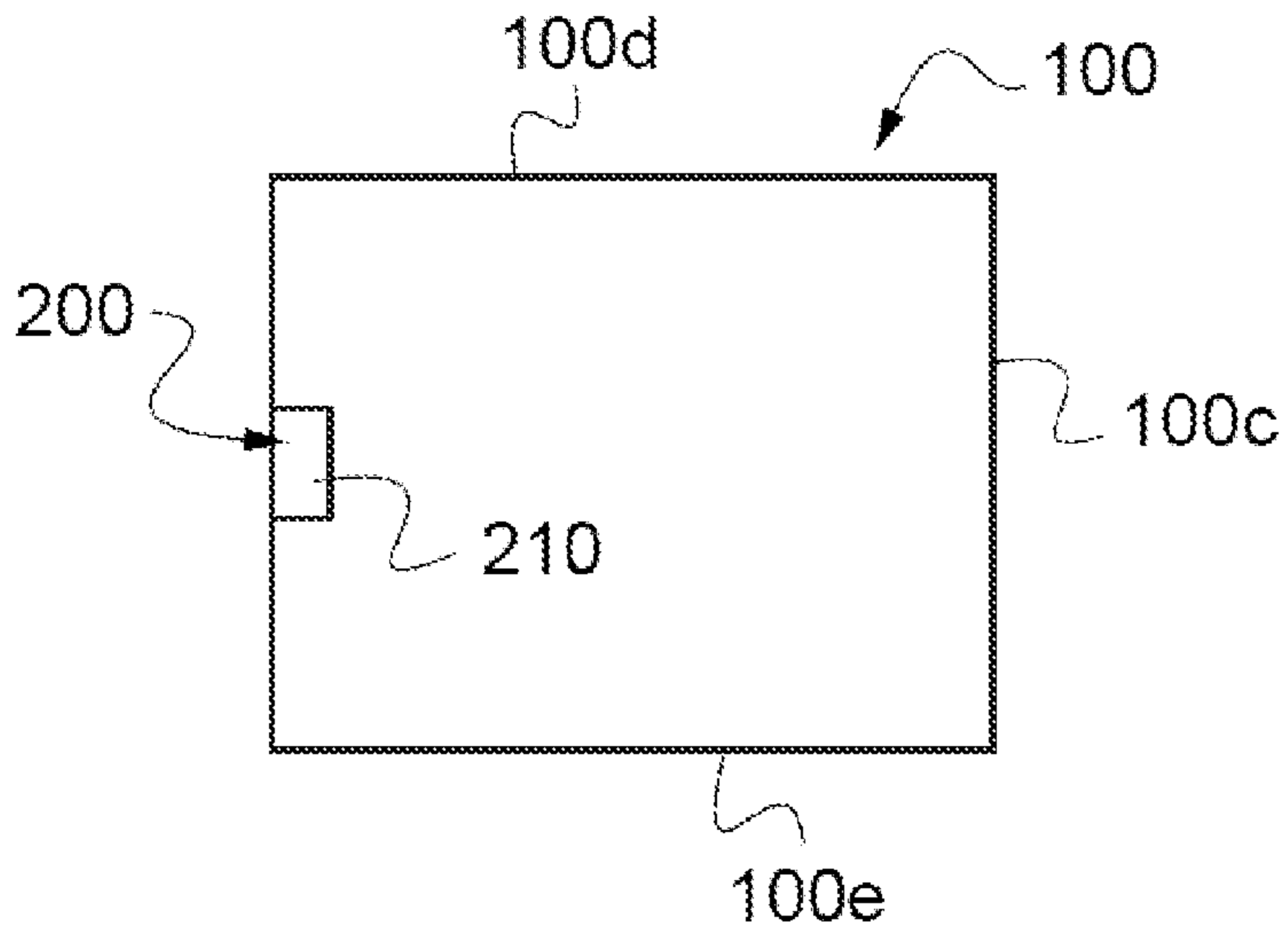
[Fig 4b]



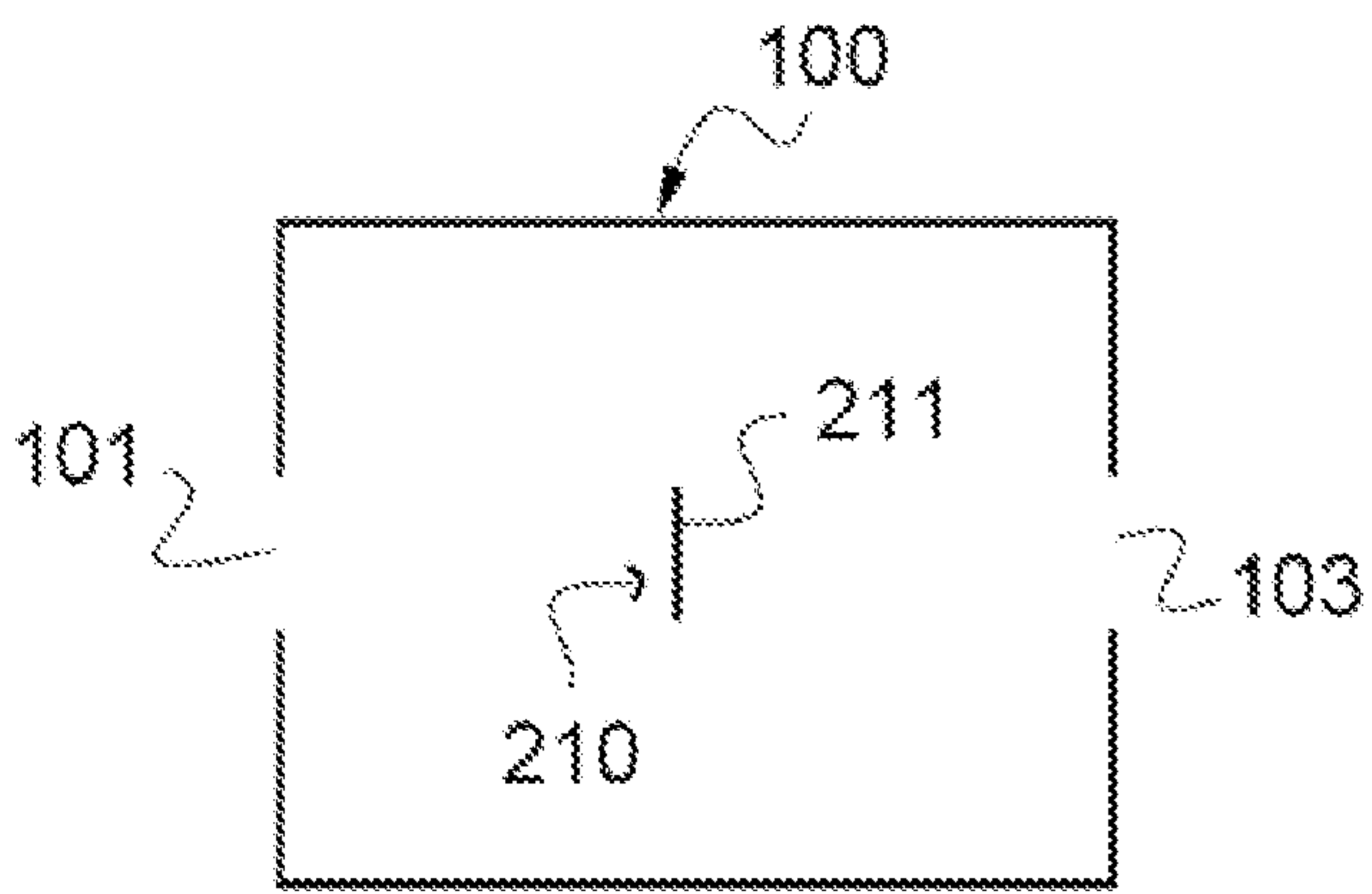
[Fig 4c]



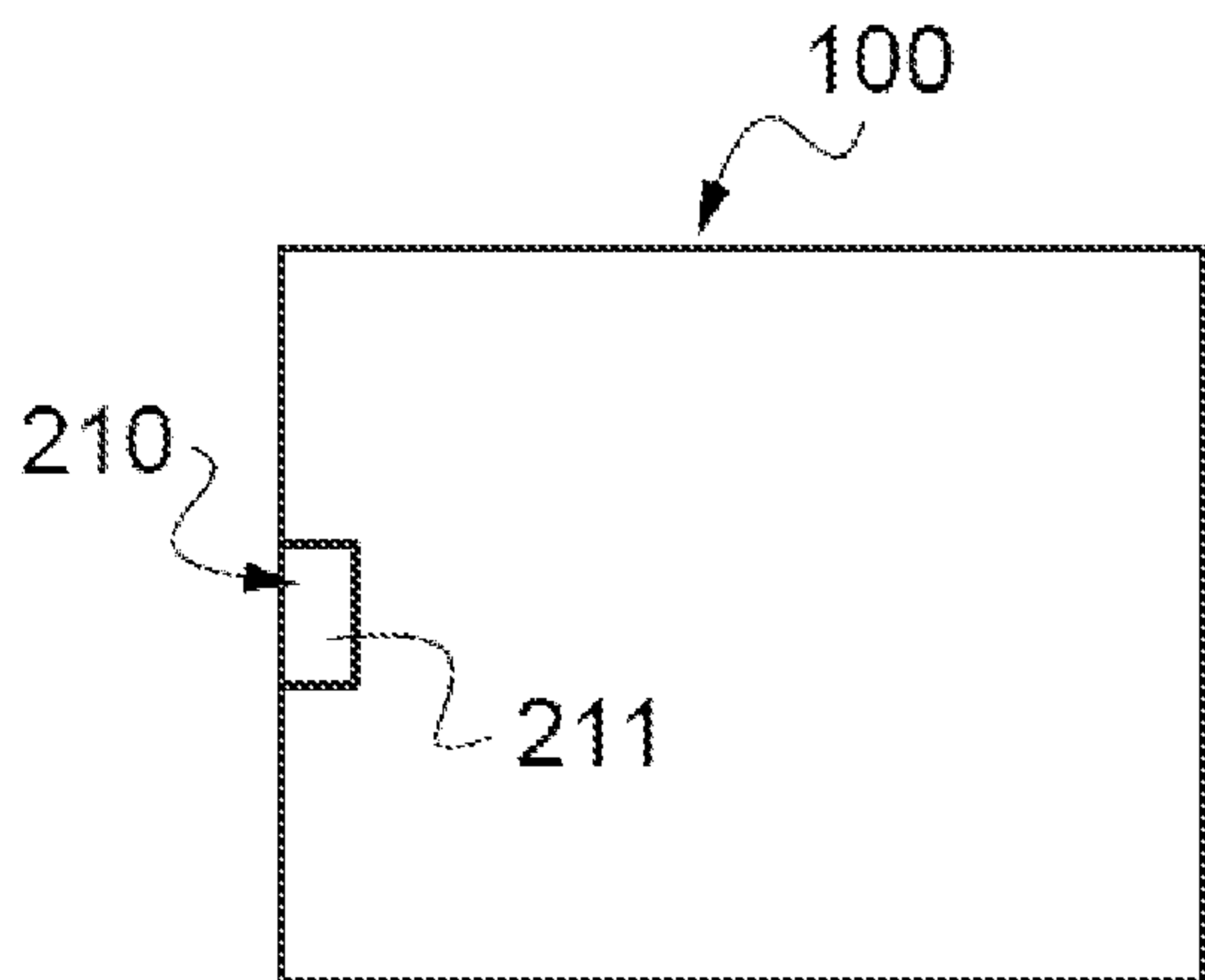
[Fig 5]



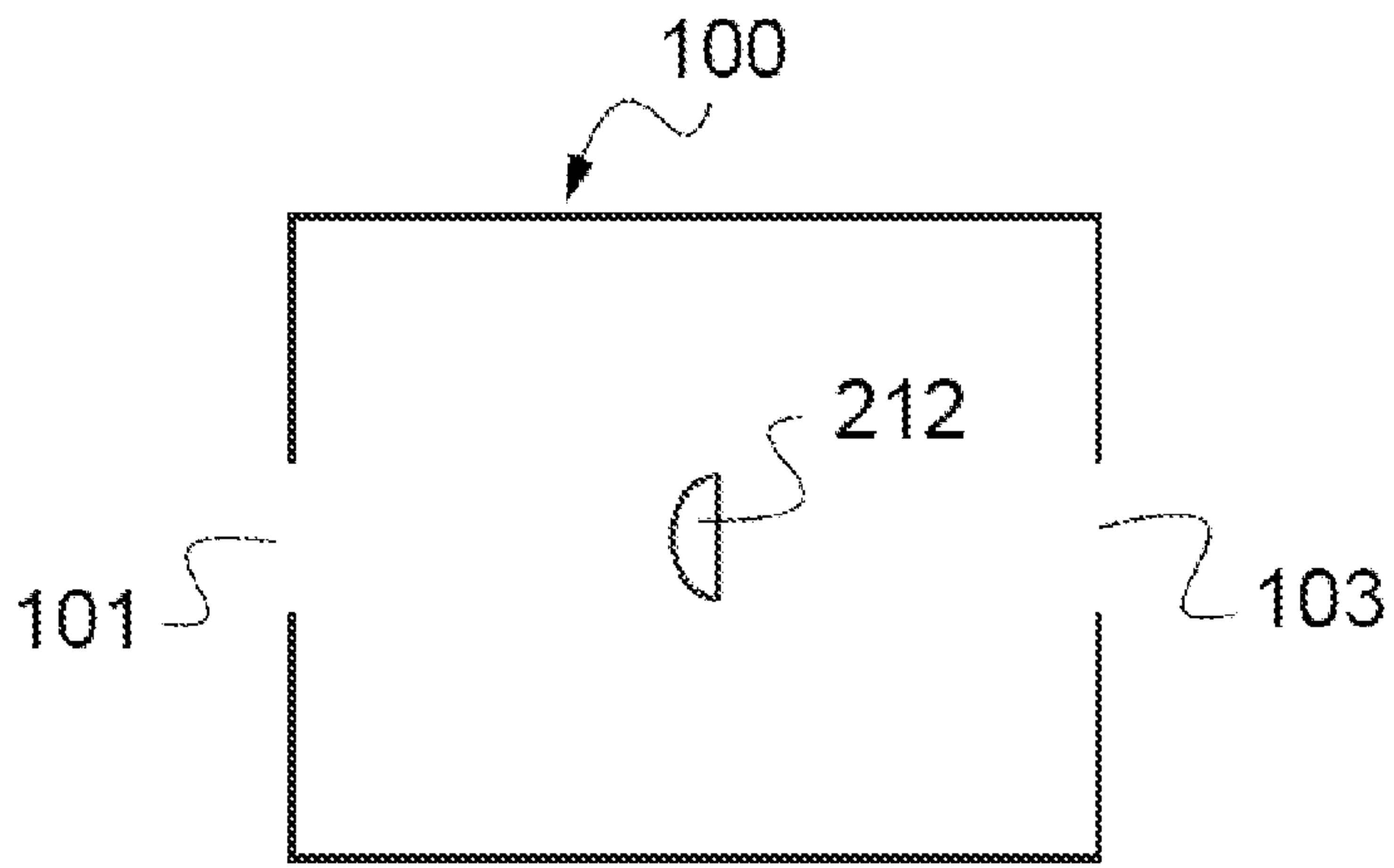
[Fig 6a]



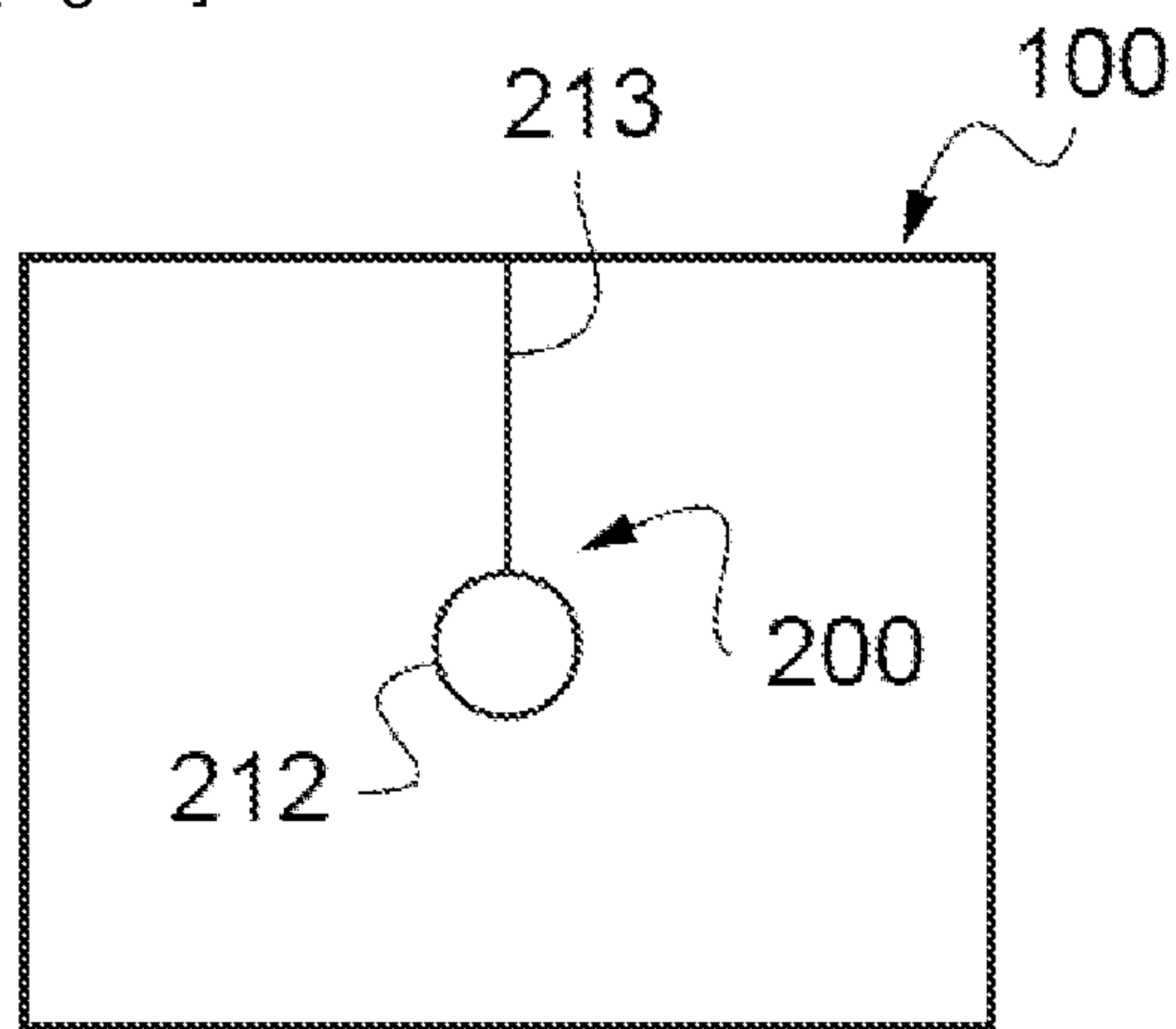
[Fig 6b]



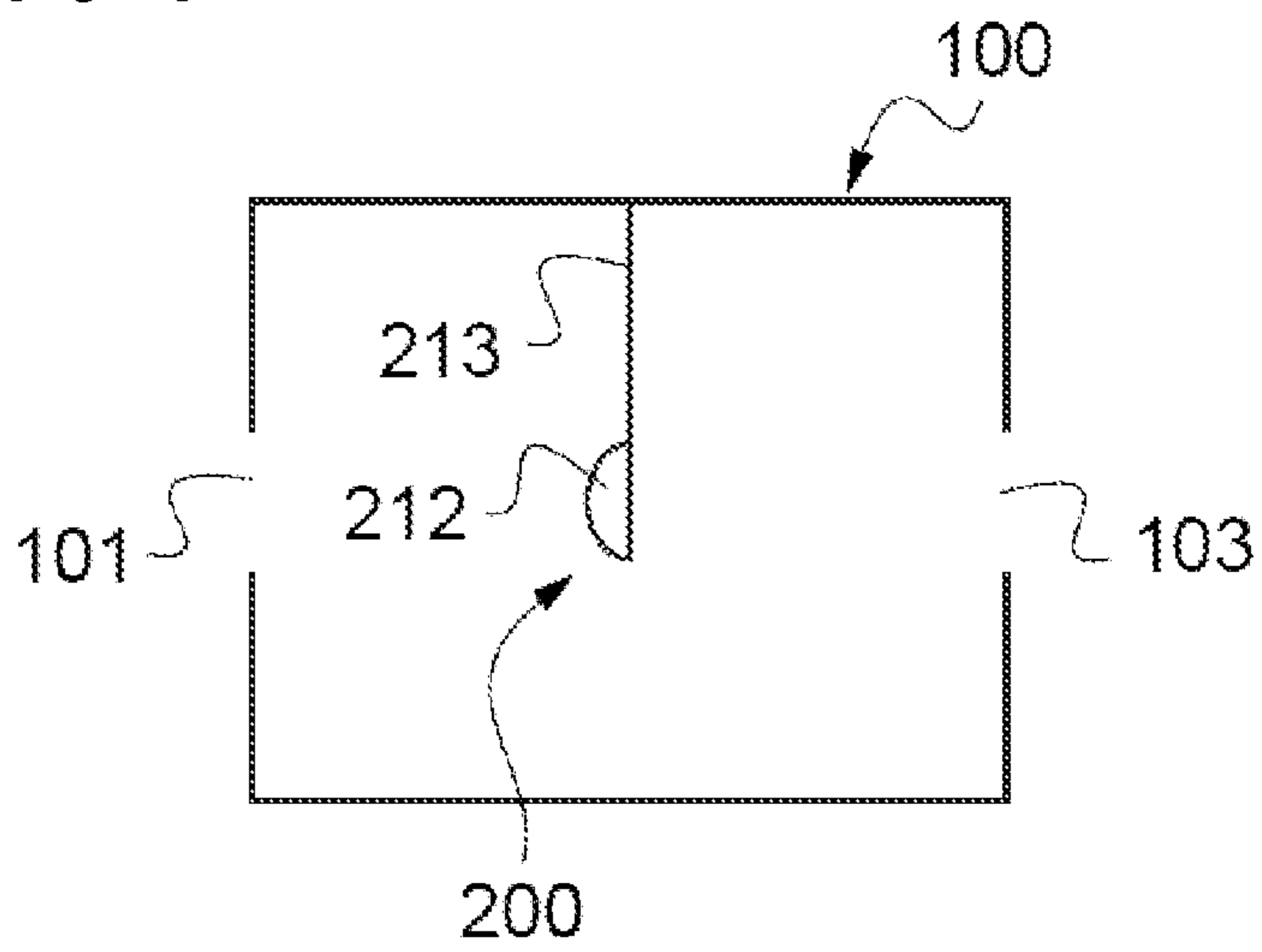
[Fig 7]



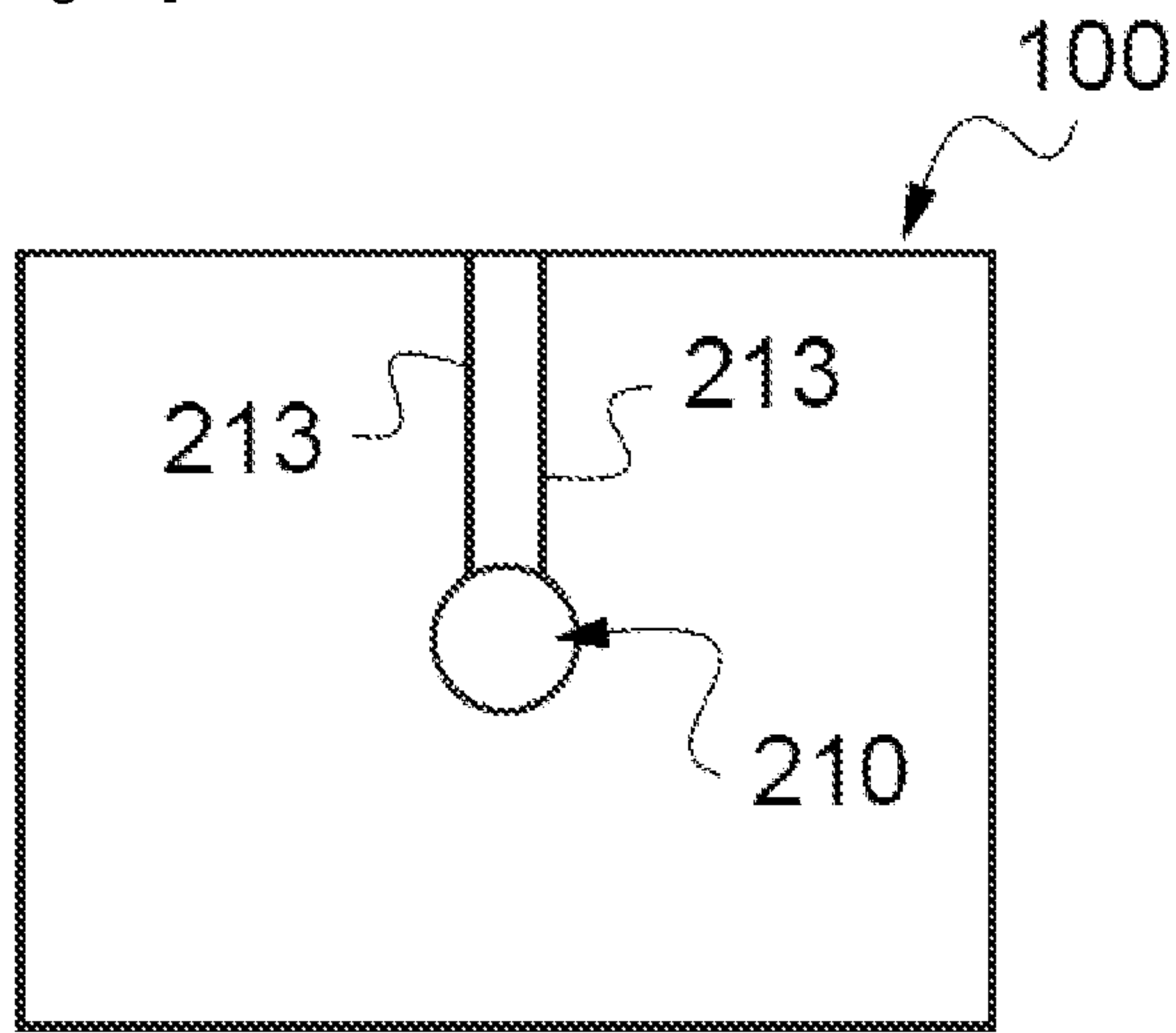
[Fig 8a]



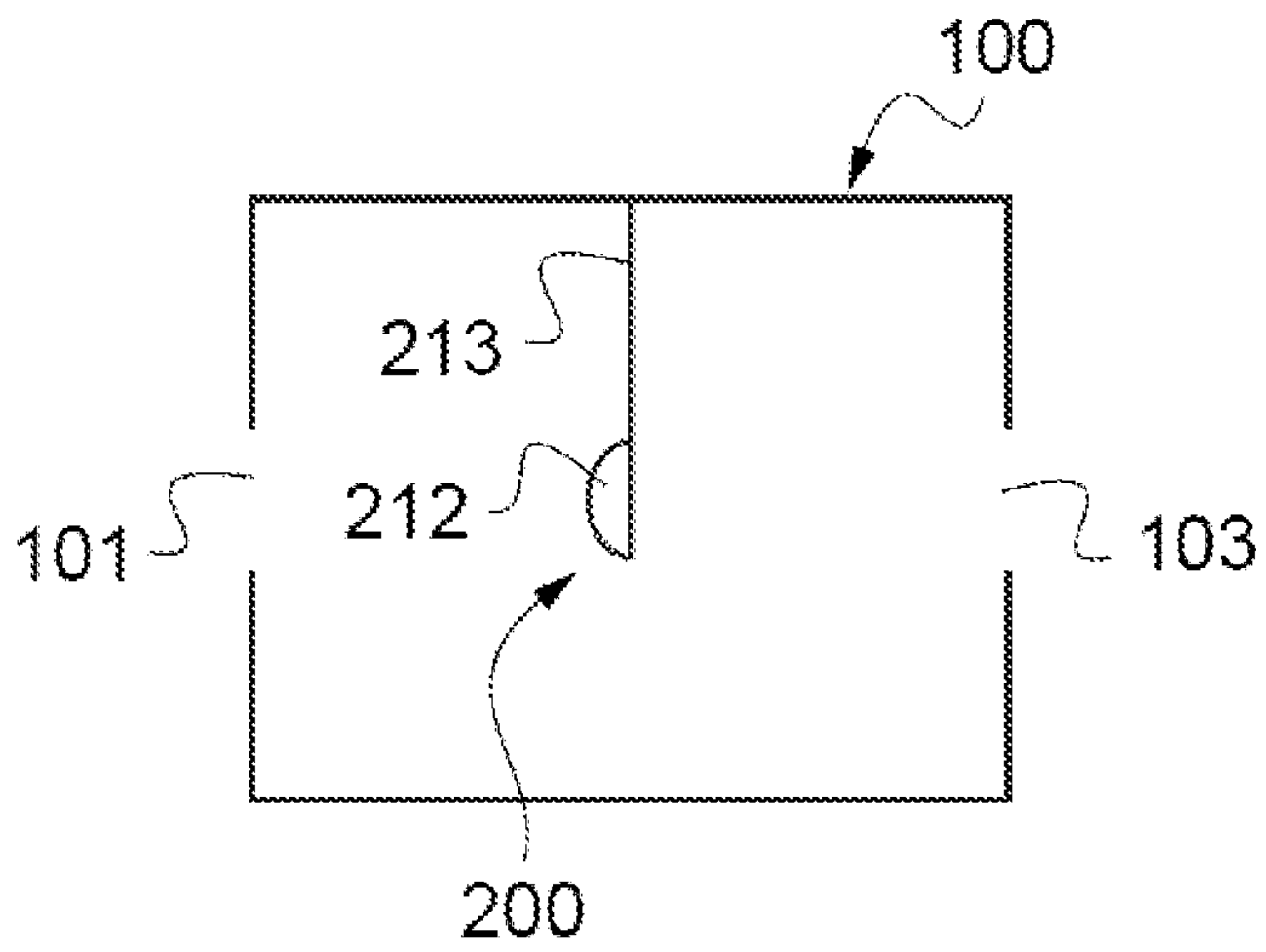
[Fig 8b]



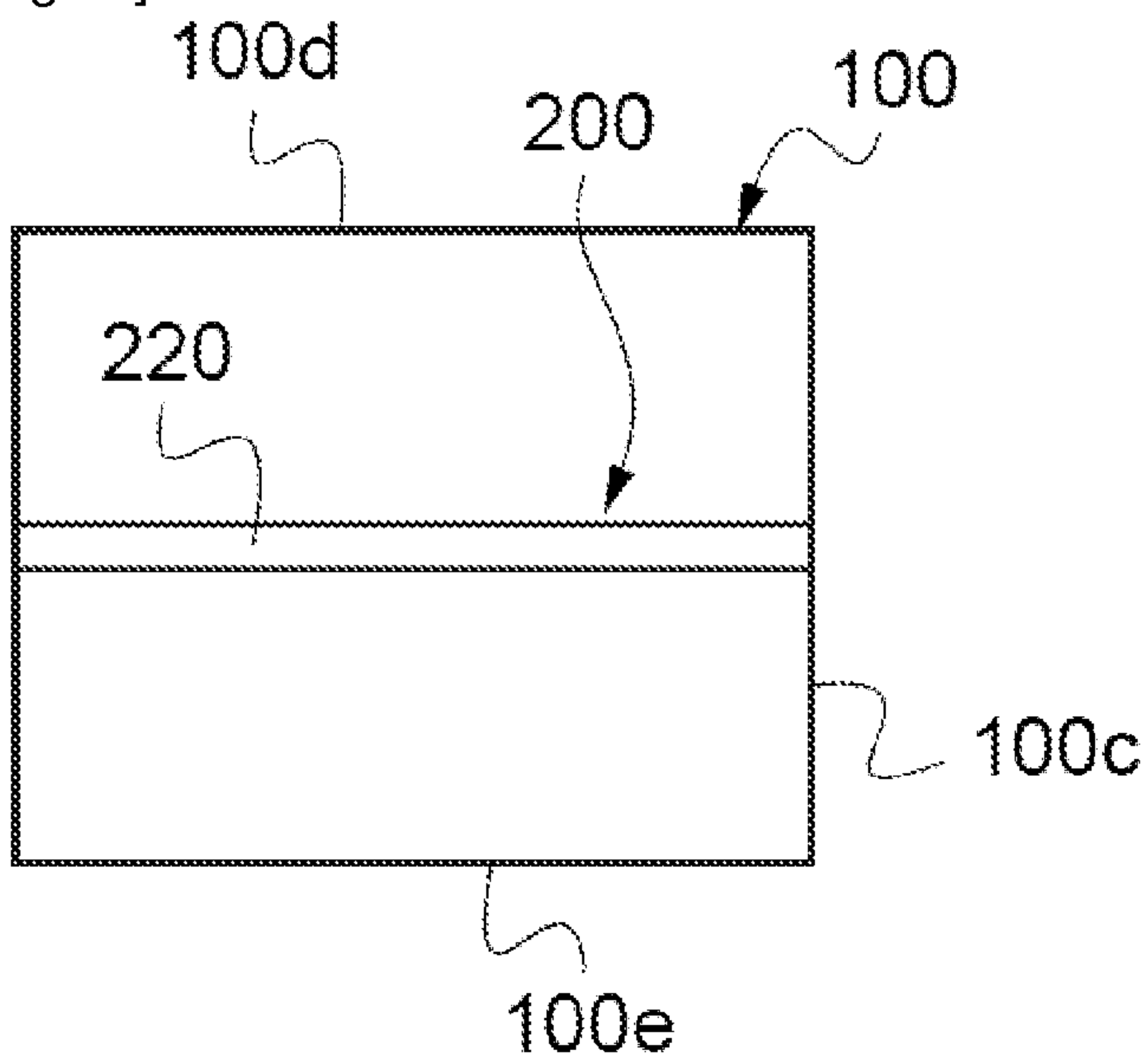
[Fig 8c]



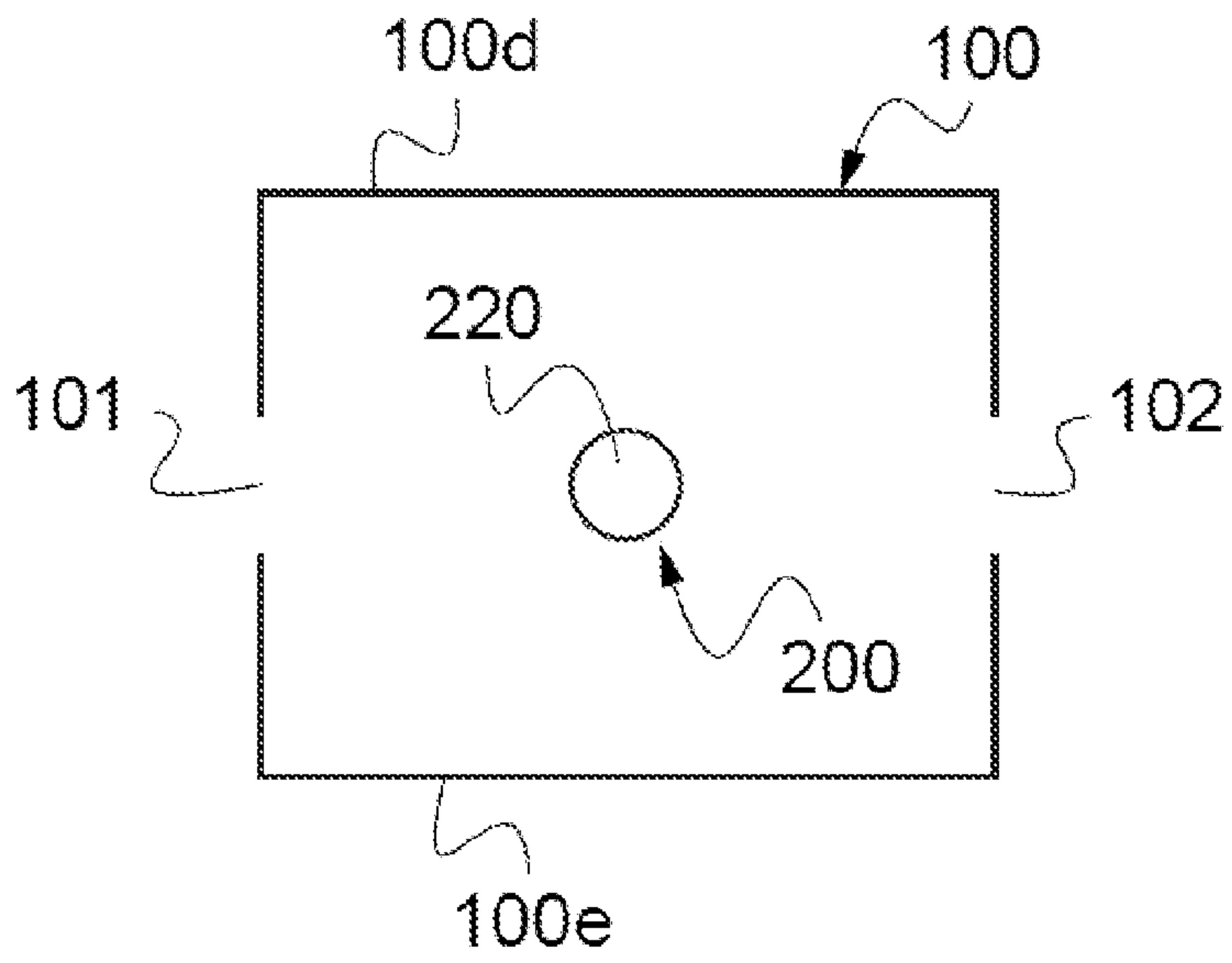
[Fig 8d]



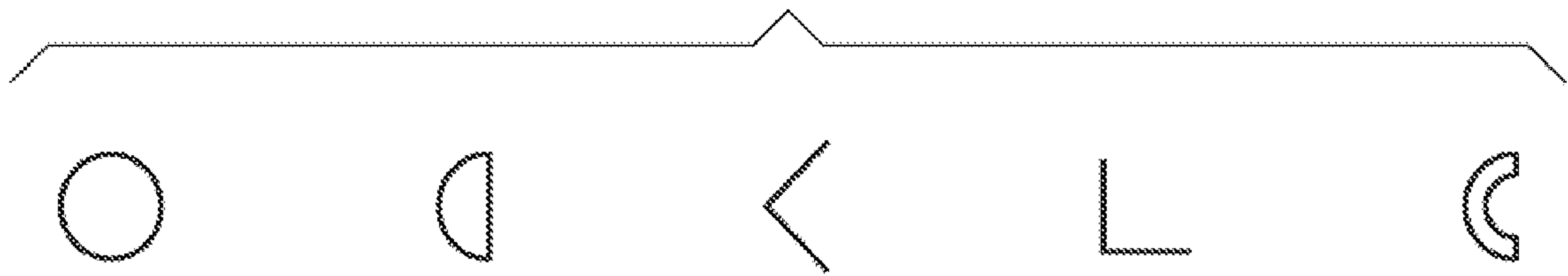
[Fig 9a]



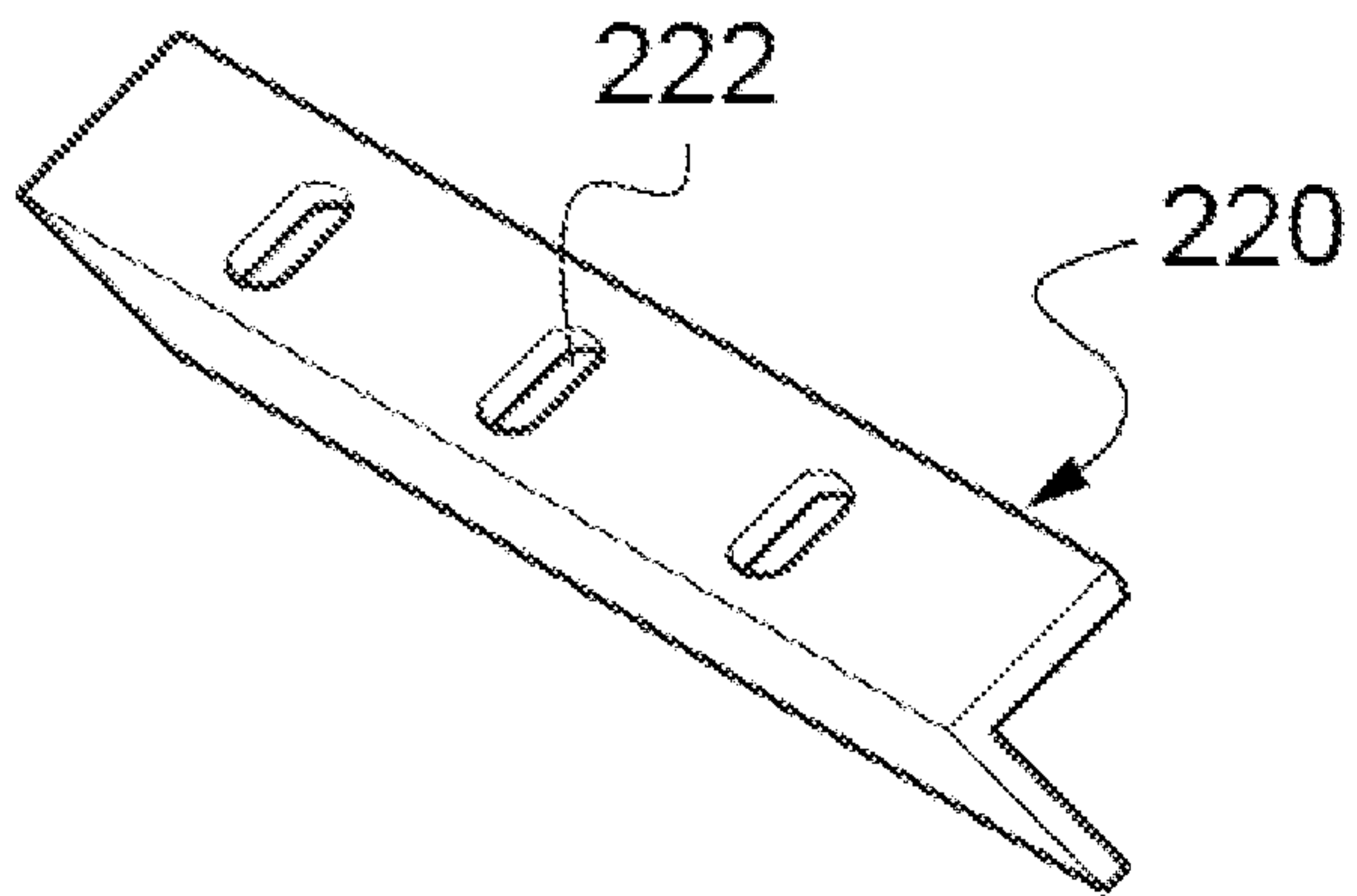
[Fig 9b]



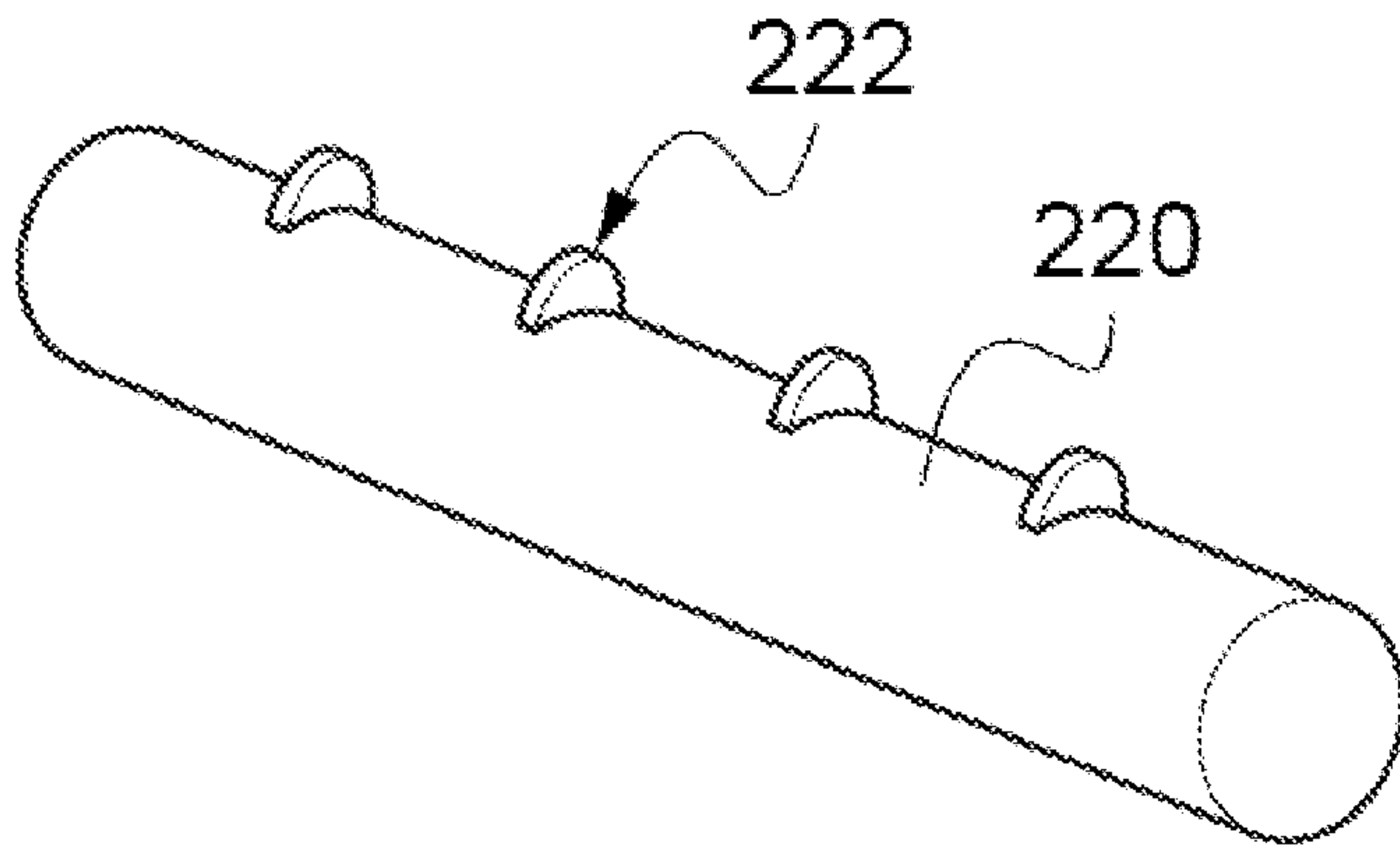
[Fig 10]



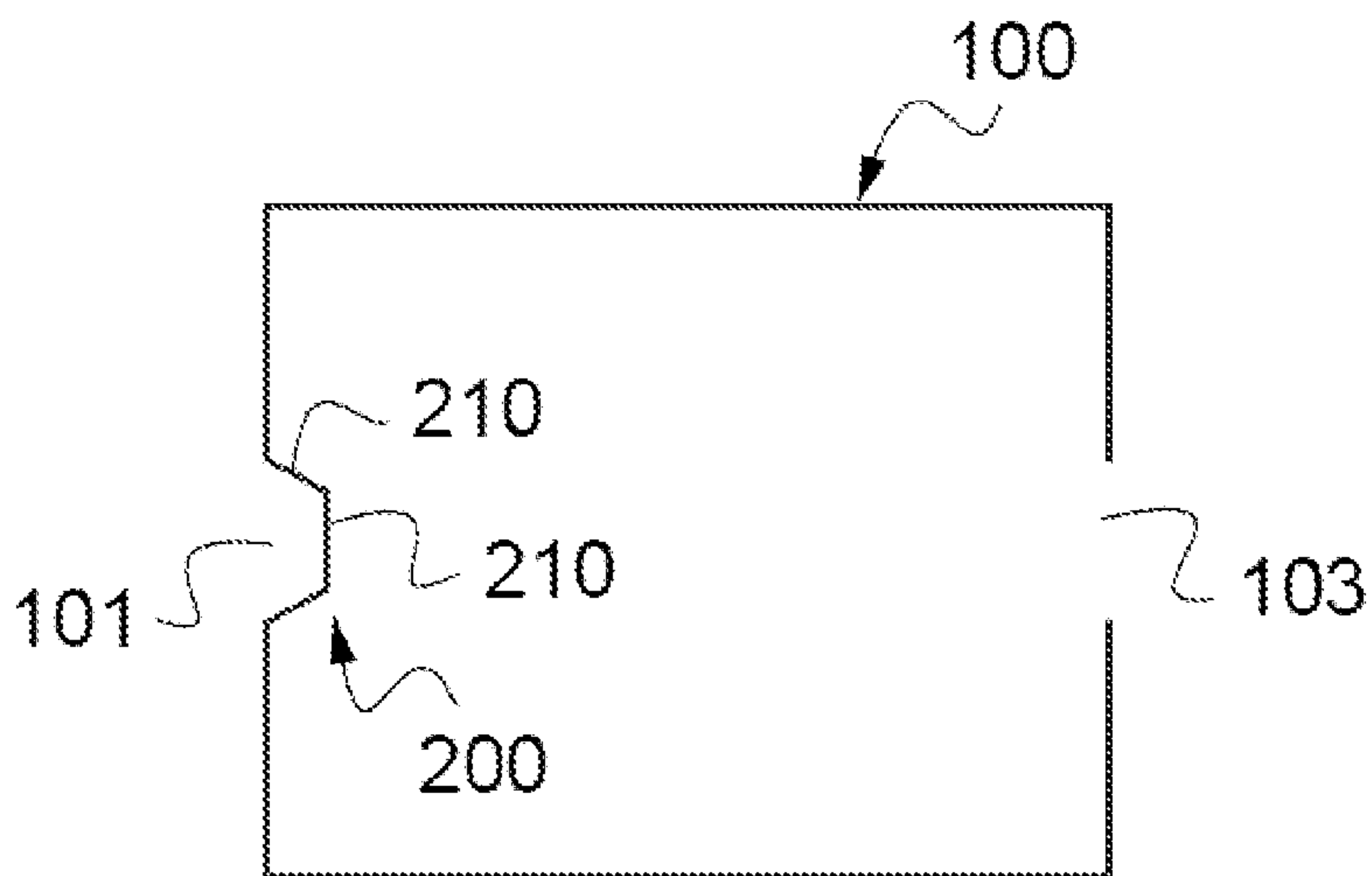
[Fig 11a]



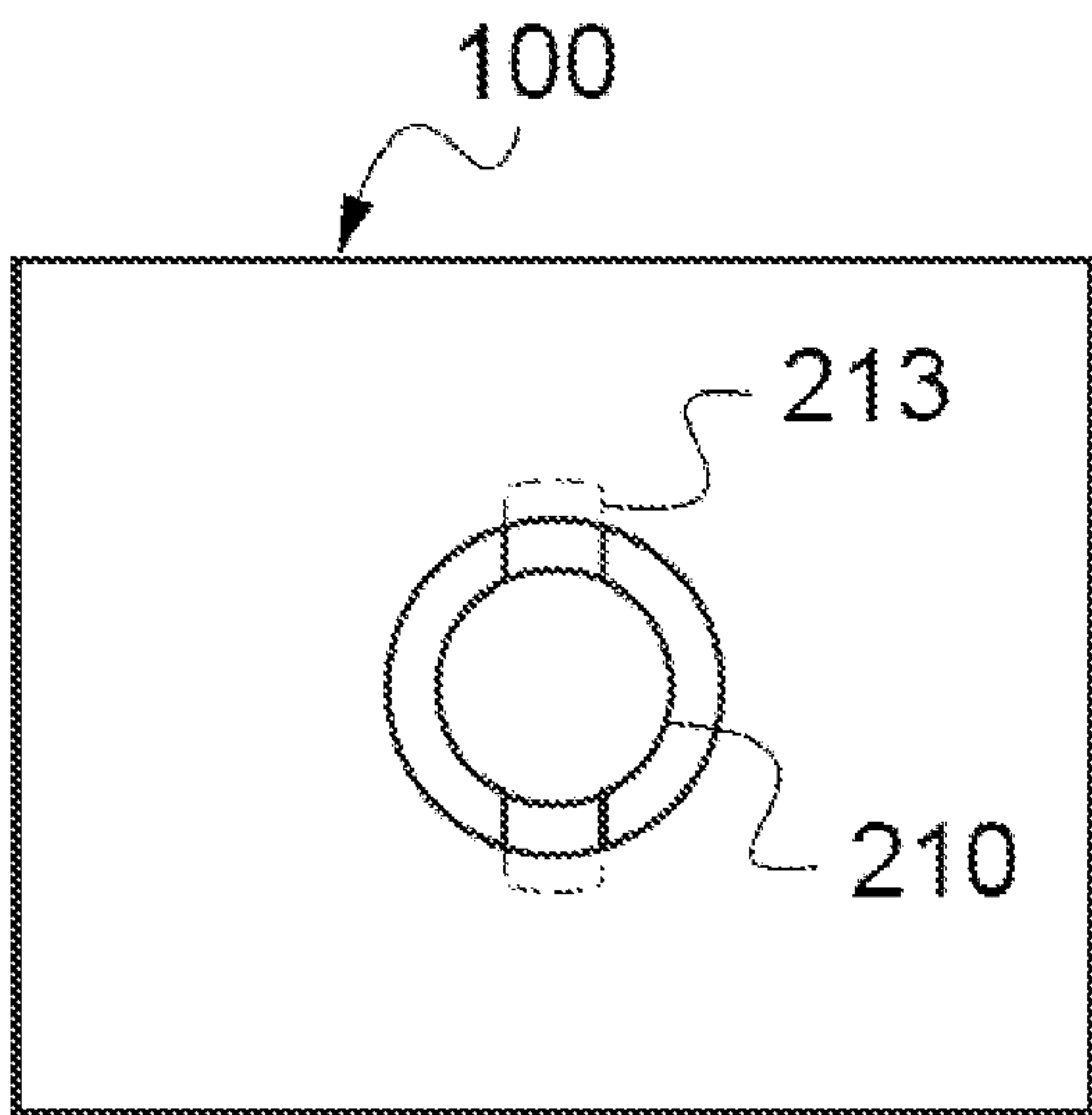
[Fig 11b]



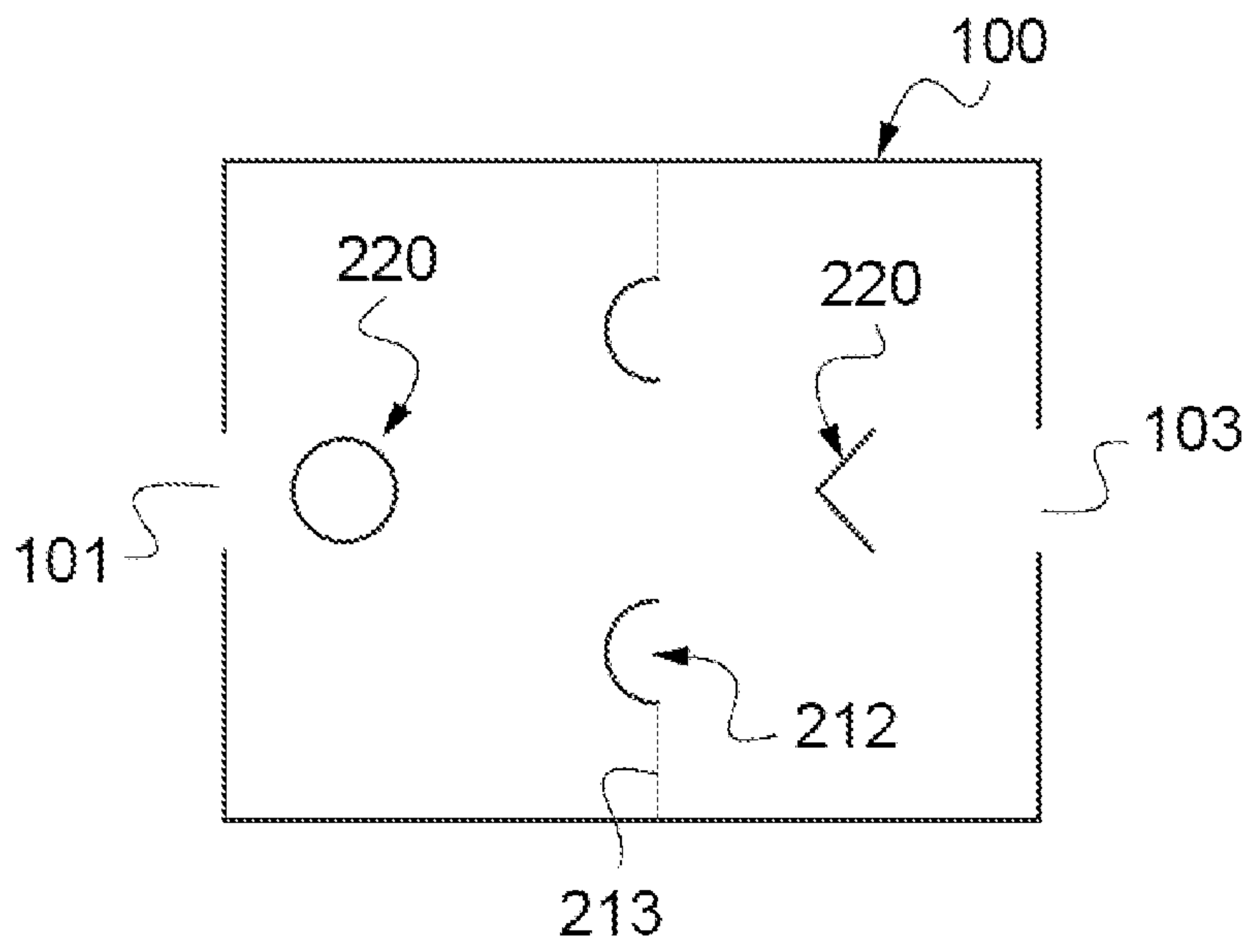
[Fig 12a]



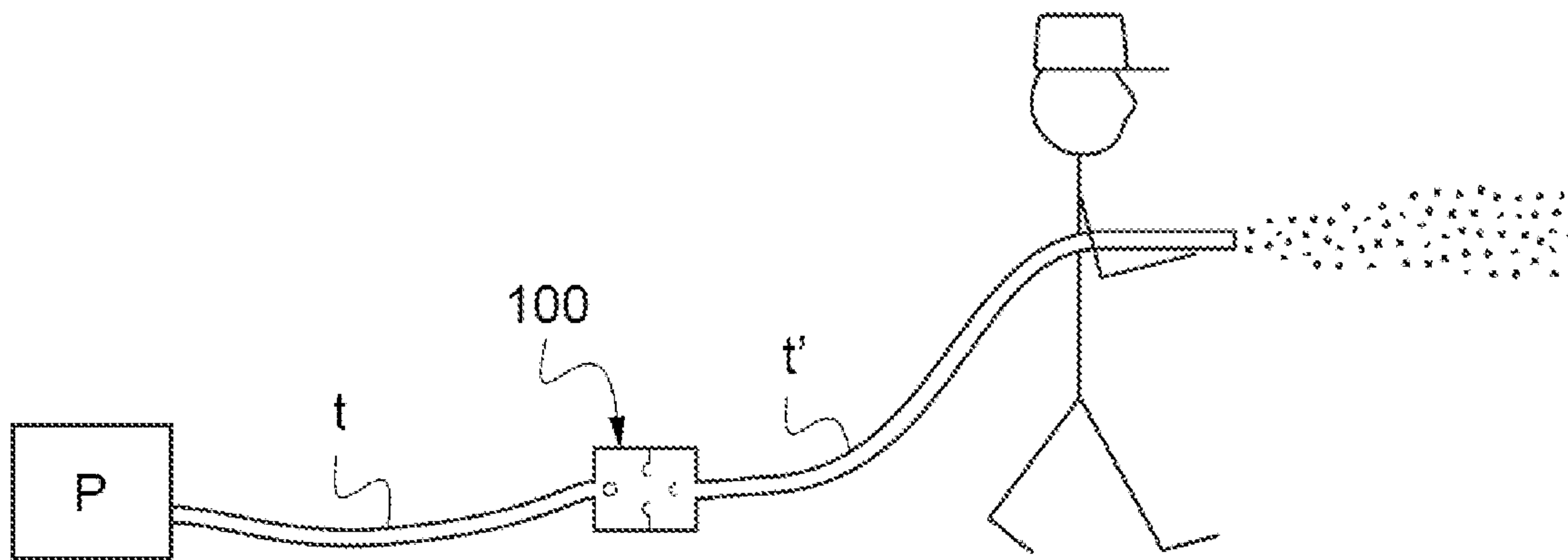
[Fig 12b]



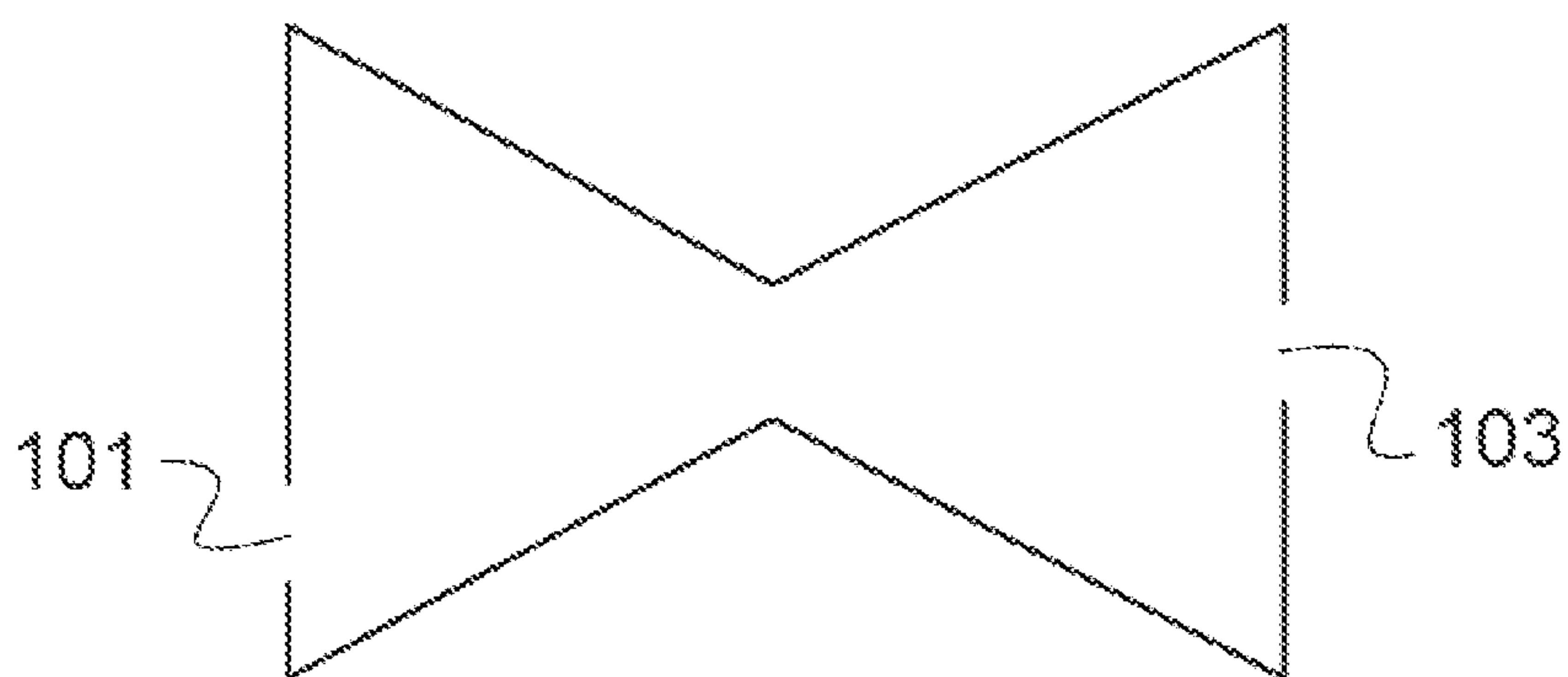
[Fig 13]



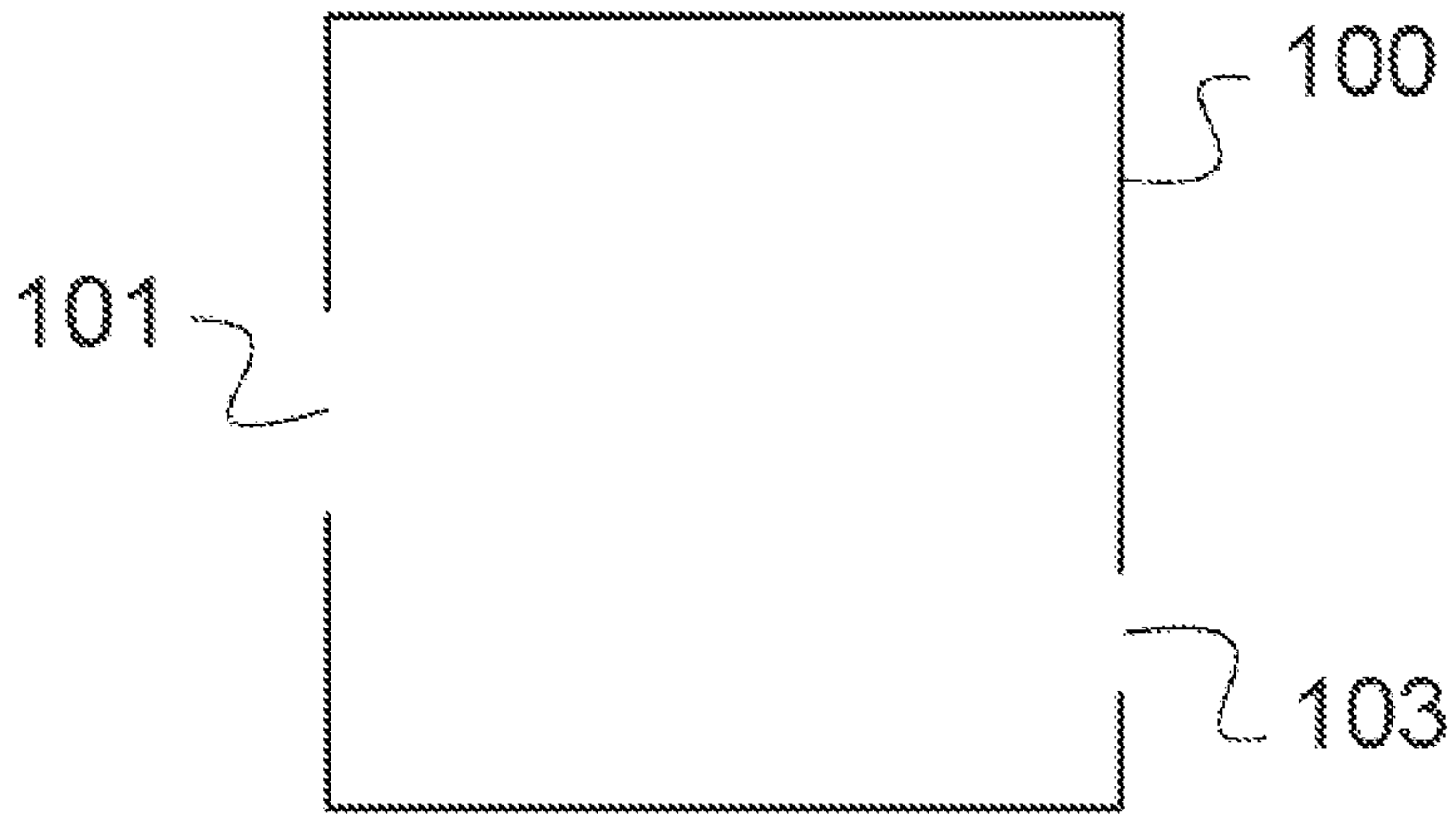
[Fig 14]



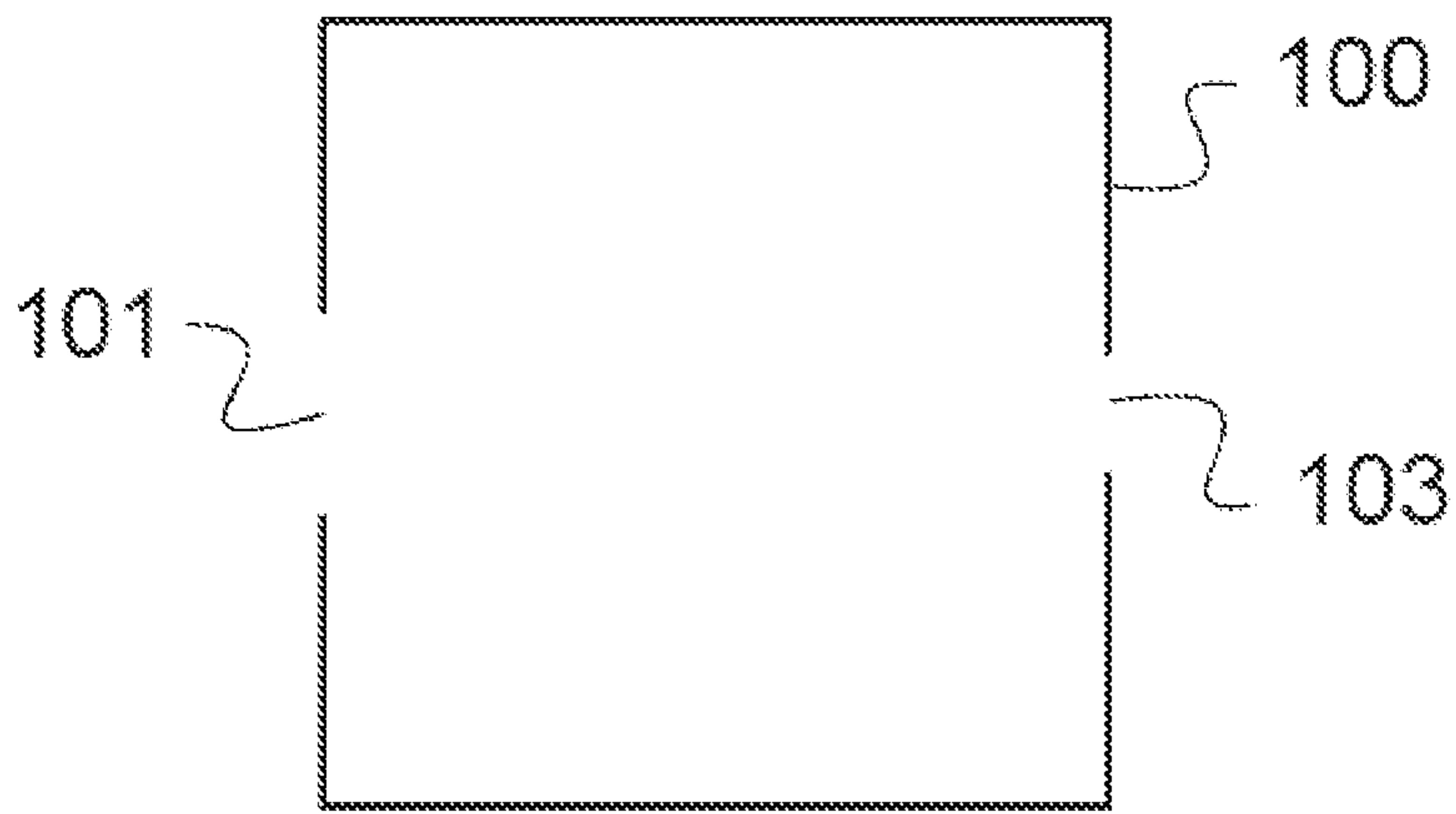
[Fig 15a]



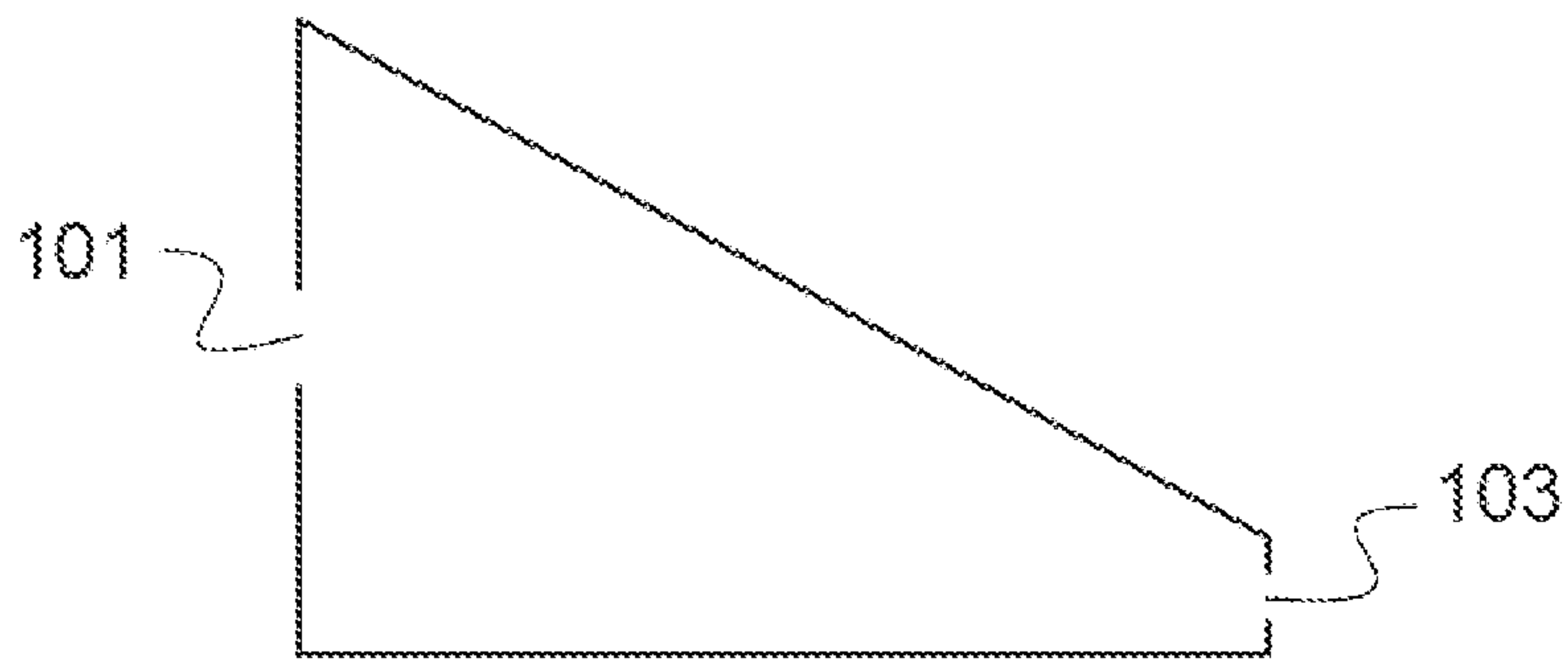
[Fig 15b]



[Fig 15c]



[Fig 15d]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2020/052551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>D01G 9/08</i> (2006.01)i; <i>B05B 7/14</i> (2006.01)i; <i>E04F 21/06</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D01G; B65D; B05B; E04F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006081137 A2 (JOHNS MANVILLE [US]) 03 August 2006 (2006-08-03) abstract page 13, line 13 - line 30 figures 9,10	1-3,6-8,16-18
X	WO 2017115045 A1 (SAINT-GOBAIN ISOVER [FR]) 06 July 2017 (2017-07-06) abstract figures 5-8	1,10,11,13,15,16
X	US 6503026 B1 (MITCHELL RANDALL KEVIN [US]) 07 January 2003 (2003-01-07) abstract column 4, line 34 - line 61 figure 1	1,2,7,8,14,16,17
X	WO 03027554 A2 (CERTAIN TEED CORP [US]) 03 April 2003 (2003-04-03) abstract paragraph [0021] - paragraph [0025] figures 4,5	1,12,16,17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 07 April 2021		Date of mailing of the international search report 16 April 2021
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Humbert, Thomas Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2020/052551

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2006081137	A2	03 August 2006	CA	2593761	A1	03 August 2006
				EP	1846623	A2	24 October 2007
				US	2006163763	A1	27 July 2006
				WO	2006081137	A2	03 August 2006

WO	2017115045	A1	06 July 2017	CA	3008541	A1	06 July 2017
				DK	3397801	T3	28 September 2020
				EP	3397801	A1	07 November 2018
				FR	3046182	A1	30 June 2017
				JP	2019502835	A	31 January 2019
				KR	20180097737	A	31 August 2018
				US	2019010642	A1	10 January 2019
				WO	2017115045	A1	06 July 2017

US	6503026	B1	07 January 2003	NONE			

WO	03027554	A2	03 April 2003	AU	2002343333	A1	07 April 2003
				US	2003057142	A1	27 March 2003
				WO	03027554	A2	03 April 2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2020/052551

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. D01G9/08 B05B7/14 E04F21/06 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) D01G B65D B05B E04F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2006/081137 A2 (JOHNS MANVILLE [US]) 3 août 2006 (2006-08-03) abrégé page 13, ligne 13 - ligne 30 figures 9,10 -----	1-3,6-8, 16-18
X	WO 2017/115045 A1 (SAINT-GOBAIN ISOVER [FR]) 6 juillet 2017 (2017-07-06) abrégé figures 5-8 -----	1,10,11, 13,15,16
X	US 6 503 026 B1 (MITCHELL RANDALL KEVIN [US]) 7 janvier 2003 (2003-01-07) abrégé colonne 4, ligne 34 - ligne 61 figure 1 -----	1,2,7,8, 14,16,17
	-----	-/--
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 7 avril 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 16/04/2021
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Humbert, Thomas

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 03/027554 A2 (CERTAIN TEED CORP [US]) 3 avril 2003 (2003-04-03) abrégé alinéa [0021] - alinéa [0025] figures 4,5 -----	1,12,16, 17

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2020/052551

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 2006081137	A2	03-08-2006	CA	2593761 A1	03-08-2006
			EP	1846623 A2	24-10-2007
			US	2006163763 A1	27-07-2006
			WO	2006081137 A2	03-08-2006

WO 2017115045	A1	06-07-2017	CA	3008541 A1	06-07-2017
			DK	3397801 T3	28-09-2020
			EP	3397801 A1	07-11-2018
			FR	3046182 A1	30-06-2017
			JP	2019502835 A	31-01-2019
			KR	20180097737 A	31-08-2018
			US	2019010642 A1	10-01-2019
			WO	2017115045 A1	06-07-2017

US 6503026	B1	07-01-2003	AUCUN		

WO 03027554	A2	03-04-2003	AU	2002343333 A1	07-04-2003
			US	2003057142 A1	27-03-2003
			WO	03027554 A2	03-04-2003
