



(72) VILLAIN, Jean-Christophe, FR

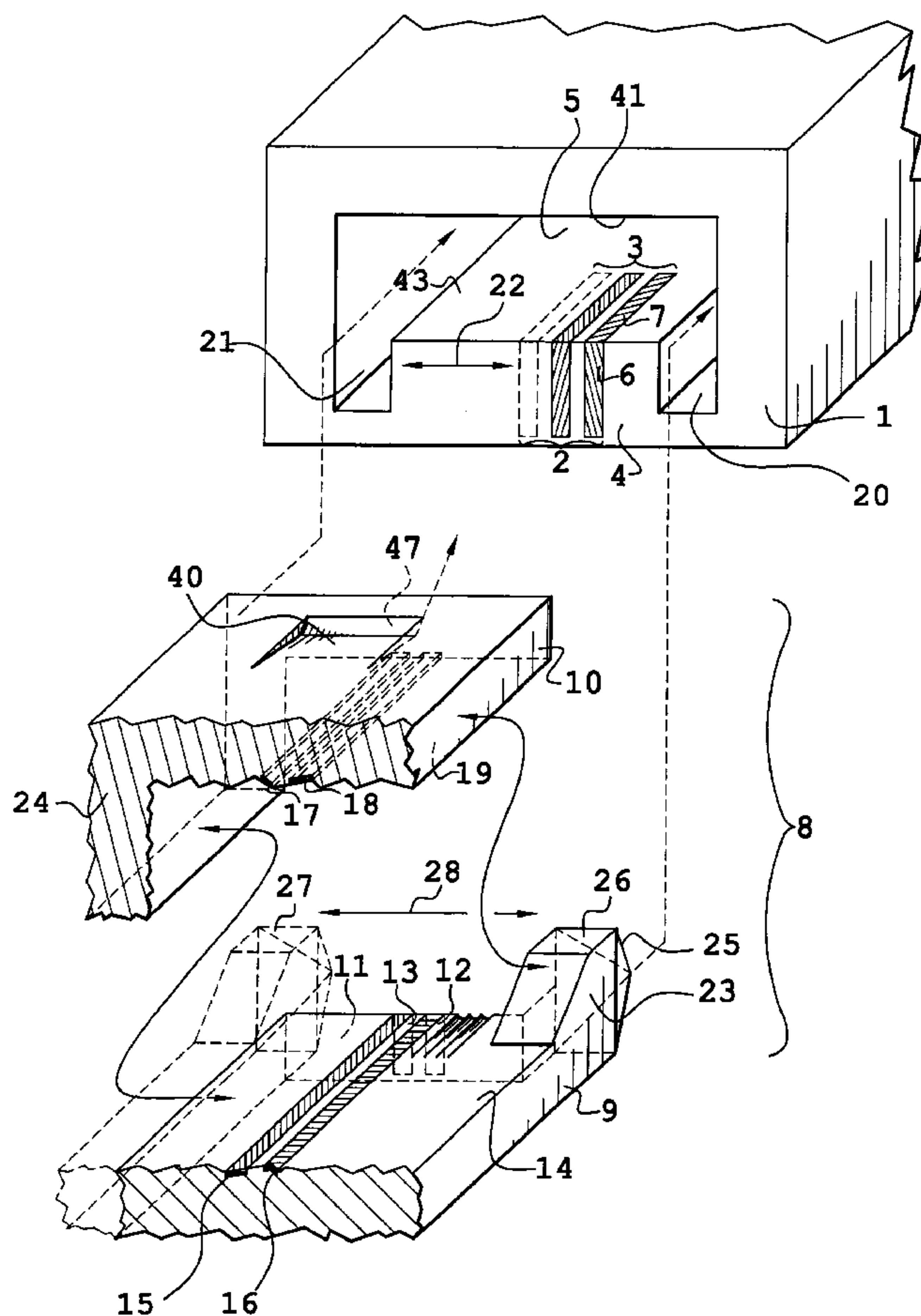
(71) ALCATEL, FR

(51) Int.Cl.⁶ H01R 33/00, H04Q 7/32, H04M 1/00

(30) 1998/07/09 (98 08 831) FR

(54) **ENSEMBLE DE CONNEXION A INSERTION**

(54) **INSERTION CONNECTOR SYSTEM**



(57) Dans un ensemble de connexion à insertion, on prévoit de munir d'une languette une paroi d'une cavité d'un socle qui accueille une fiche à insérer. Cette languette est destinée à se bloquer élastiquement dans une encoche plane de la fiche. Ce faisant, on laisse disponible des extrémités latérales du connecteur pour former des guides d'insertion de la fiche.

ABREGE

Ensemble de connexion à insertion

Dans un ensemble de connexion à insertion, on prévoit de munir d'une languette une paroi d'une cavité d'un socle qui accueille une fiche à insérer. Cette languette est destinée à se bloquer élastiquement dans une encoche plane de la fiche. Ce faisant, on laisse disponible des extrémités latérales du connecteur pour former des guides d'insertion de la fiche.

Ensemble de connexion à insertion

La présente invention a pour objet un ensemble de connexion à insertion pour un appareil mobile, notamment pour un poste téléphonique mobile. Le mobile téléphonique peut ainsi être un combiné utilisable aussi bien dans le domaine du GSM que d'une manière domestique. Plus généralement l'invention concerne tous les appareils dont la connexion doit pouvoir être réalisée de manière simple, à la demande. Il pourrait s'agir par exemple de n'importe quel appareil reposé sur un socle pour recharger sa batterie.

L'invention a pour objet de résoudre un problème qui se présente dans les ensembles de connexion à insertion. En effet on considère dans le domaine de la connexion deux familles de connecteurs. Une première famille concerne les connecteurs par insertion, une deuxième famille concerne les connecteurs par pression. Dans les deux cas, une fiche doit être approchée d'un socle, d'une prise. La fiche et la prise possèdent des terminaisons assurant le contact et des câbles électriques reliés à ces terminaisons. Dans le mode de connexion par pression, le contact entre des parties conductrices, normalement métalliques, de la fiche avec des parties conductrices correspondantes du socle sert de limite au rapprochement relatif du socle et de la fiche. Par rapport au sens de l'approche de ces deux pièces l'une vers l'autre, les parties conductrices se présentent d'une manière frontale.

Dans les contacts à insertion la fiche doit être insérée dans une cavité du socle, les contacts entre les zones conductrices de la fiche et du socle s'effectuent généralement par glissement. L'effort de contact est dans ce cas latéral, c'est-à-dire perpendiculaire au sens relatif d'avancement de la fiche et du socle. Dans le mode de connexion par insertion, le glissement des parties métalliques l'une sur l'autre peut conduire à leur usure. Pour l'éviter, il peut être prévu des connecteurs à atterrissage. Dans ce dernier cas, l'avancée de la fiche dans le socle provoque un déplacement perpendiculaire des zones conductrices du socle pour venir au contact, en fin de course, des zones métalliques de la fiche. On peut par ailleurs considérer que les ensembles de connexion par pression sont des dispositifs à atterrissage dont l'angle d'atterrissage est grand.

Les connecteurs à pression sont peu adaptés pour les prises mais sont bien utiles pour les chargeurs et les kits de véhicules. Les connecteurs à insertion sont peu adaptés pour les chargeurs et kits de véhicules mais bien adaptés pour réaliser des prises.

5 Il est aussi connu de fabriquer des connecteurs mixtes c'est-à-dire des connecteurs dont le socle est susceptible de recevoir alternativement une fiche de contact par pression ou une fiche de contact par insertion. La demande de brevet PCT WO-A-97/36350 décrit dans ce domaine un tel connecteur utilisable de deux façons. Dans un connecteur de ce type les
10 zones métalliques de connexion par pression peuvent se prolonger électriquement dans des zones métalliques de connexion par insertion. Pour le maintien et le guidage des fiches dans le socle il est prévu, de part et d'autre d'une rangée de métallisations, de réaliser des pions de guidage qui s'encastrent et/ou se verrouillent dans des cavités.

15 Le développement de l'utilisation d'appareils électriques, notamment dans le domaine de la téléphonie, conduit à rechercher des socles ayant des fonctions variées. Par exemple on envisage un socle à installer dans une voiture. Dans ce cas, le socle peut être destiné à recevoir un téléphone mobile pour recharger la batterie de ce téléphone mobile pendant qu'il
20 repose dans le socle. En outre, dans cette même utilisation on envisage que le fait même de poser le téléphone mobile dans le socle commute des voies audio (le haut-parleur et le microphone) soit sur un microphone-casque que le conducteur du véhicule peut porter sur la tête soit sur un ensemble microphone haut-parleur installé dans le véhicule en regard de ce conducteur
25 pour lui permettre une communication à mains libres. De même, on envisage de lui connecter un vibreur qui se substituerait à la sonnerie, de manière à alerter le porteur du vibreur que le téléphone mobile est en train de recevoir une communication. On envisage également d'utiliser le socle pour relayer la transmission des messages acheminés par ce téléphone mobile. Le relais
30 s'effectue par exemple par une liaison hertzienne en fréquence domestique (par exemple 27 MHz). Enfin dans le domaine de la transmission de données, notamment dans le cas de transmission de télécopies, il est prévu de pouvoir connecter un micro-ordinateur au socle qui lui-même est relié au téléphone mobile afin d'utiliser ce dernier comme moyen de transmission de
35 données numériques. Comme on peut le constater, le besoin de connexion

avec le téléphone mobile peut être très varié. En outre, il apparaît nécessaire d'organiser l'utilisation simultanée de liaisons de différents types. Dans ce cas, la présence des pions de guidage latéraux est gênante.

L'invention résout ce problème et peut tirer en même temps partie de
5 l'existence des connecteurs mixtes, par pression et par insertion, pour autoriser simultanément au moins deux connexions, à partir du socle, vers deux appareils différents. Selon l'invention, on pourra connecter sur le socle en même temps une fiche par pression et une fiche par insertion. Dans ce cas d'une manière préférée, seule la connexion à insertion sera réellement
10 verrouillée, la connexion à pression restant libre. De ce fait, plutôt que déplacer le verrou de l'ensemble de connexion par pression sur les côtés du connecteur, on le placera sur une place supérieure de ce dernier. On montrera qu'en agissant ainsi on peut alors placer d'autres connecteurs sur les côtés, augmentant les possibilités de connexion d'appareils différents.

L'invention a donc pour objet un ensemble de connexion à insertion,
15 notamment pour téléphone mobile, comportant un socle muni d'une cavité, un flanc de contact de cette cavité recevant un jeu de premières métallisations juxtaposées selon une extension transversale à un sens d'insertion, et une fiche munie, sur une face de contact, de deuxièmes
20 métallisations les premières métallisations devant venir au contact des deuxièmes métallisations par insertion de la fiche dans le socle, caractérisé en ce qu'un flanc de retenue de cette cavité, opposé au flanc de contact, et une face de retenue de la fiche, opposée à la face de contact, comportent un mécanisme élastique d'engagement perpendiculaire à ce flanc et à cette face
25 de retenue.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont données qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

Figures 1a à 1c : des représentations respectivement en perspective
30 et en coupe d'un ensemble de connexion mixte selon l'invention ;

Figures 2a à 2c : les représentations en perspective et en coupe d'un perfectionnement montrant une réalisation préférée du mode de contact par pression.

La figure 1a montre en perspective un ensemble de connexion mixte
35 pour un mobile, notamment un mobile téléphonique. L'ensemble de

connexion comporte un socle 1 muni d'un jeu 2 de métallisations frontales. Le socle 1 est également muni d'un jeu 3 de métallisations latérales. Les métallisations frontales sont destinées à servir de contact par pression par engagement d'une fiche contre un front 4 du socle 1. Les métallisations du
5 jeu 3 servent à établir des contacts par insertion avec des métallisations correspondantes d'une fiche qui serait engagée dans une cavité 5 du socle 1. Dans l'exemple préféré représenté, pour un ensemble mixte les métallisations frontales 6 du jeu 2 et les métallisations latérales 7 du jeu 3 peuvent être connectées respectivement l'une à l'autre. Elles sont par ailleurs
10 connectées à des équipements, non représentés sur la figure 1a, comme cela sera expliqué plus loin.

L'ensemble de connexion comporte en plus un jeu 8 de fiches qui dans une réalisation préférée sont complémentaires. Une première fiche 9 est destinée à entrer en contact par pression avec les métallisations 6 du jeu
15 2. Une deuxième fiche 10 est destinée à entrer en contact, par insertion, avec les métallisations 7 du jeu 3. Dans ce but de complémentarité, la fiche 9 comporte une forme globalement parallélépipédique rectangle avec un chant frontal 11 sur lequel affleurent des métallisations telles que 12 et 13 d'un jeu de métallisations correspondant au jeu 2. Les métallisations 12 et 13 peuvent
20 être en pratique réalisées sous forme de lamelles. Ces lamelles se prolongent sur une face supérieure 14 du parallélépipède de la fiche 9. La fiche 9 peut être rigide, les prolongations 15 et 16 des métallisations frontales 12 et 13 étant ramenées dans un câble souple, lui-même relié à un équipement utilisant ce mode de connexion. Le câble peut être terminé à son
25 autre extrémité par un connecteur, de préférence du type à insertion, connectable sur l'équipement (par exemple un téléphone mobile). Les prolongations 15 et 16 peuvent être placés au fond de rigoles aménagées dans la face 14, de façon à présenter une isolation électrique vis-à-vis d'un objet métallique qui serait posé sur la face 14.

30 La fiche 10 possède des métallisations ou zones conductrices 17, 18 destinées à venir par glissement au contact des métallisations 7 du jeu 3. La fiche 10 possède également dans ce but une extrémité rigide qui s'encastre dans la cavité 5. Cette extrémité rigide est reliée à un câble souple qui prolonge les métallisations 17 et 18 vers un autre équipement (par exemple
35 un micro-ordinateur). La connexion des métallisations 17 - 18 sur les

métallisations 7 est obtenue en réalisant par exemple ces métallisations sous forme de lamelles métalliques souples qui se repoussent mutuellement lors de l'insertion.

Les fiches 9 et 10 possèdent des formes de préférence complémentaires. Ainsi la fiche 10 possède une face de contact 19 destiné à venir se placer, avec ou sans contact électrique, au-dessus de la face 14. La complémentarité concerne encore l'existence de deux reliefs par rapport à une surface définie par ces faces 14 et 19. Ces reliefs peuvent être en saillie ou en cavité par rapport à une face frontale du socle 1. Dans l'exemple représenté, le socle 1 présente ainsi en cavité deux rainures 20 et 21 situées de part et d'autre d'une extension transversale 22 des jeux 2 et 3 de métallisations. Correspondant à ces rainures 20 et 21, les fiches 9 et 10 possèdent respectivement une bordée 23 et une bordée 24. Lorsque la fiche 9 est placée contre le socle 1, la bordée 23 vient s'encaster dans la rainure 20 placé sur le côté droit de l'extension transversale 22. Dans ce but la bordée 23 est munie, à son extrémité d'engagement, d'une partie conique 25 facilitant la mise en place et d'une partie de glissement 26 assurant le guidage dans la rainure 20. La bordée 24 comporte des aménagements correspondants. Pour cette dernière, la partie de glissement peut être plus longue pour profiter de la longueur d'insertion.

Il est possible d'utiliser la fiche 9 seule et de la munir d'une manière symétrique d'une bordée 27 du même type que la bordée 23. Dans ce cas, la complémentarité des fiches 9 et 10 sera obtenue en glissant la fiche 10 dans un dégagement 28 ménagé entre les deux bordées 23 et 27. Il est possible également de prévoir d'autres formes de complémentarité. Notamment au lieu de présenter les rainures d'insertion 20 et 21, la cavité 5 peut présenter d'autres profils. Les autres profils doivent permettre, au moins, de présenter correctement chacune des deux fiches sur le socle 1, l'autre fiche pouvant en outre se servir de l'existence de reliefs, ou de rainures, pratiqués dans la première fiche pour se loger en correspondance dans le socle 1. Dans tous les cas, une fiche peut être au contact du socle sans que l'autre y soit.

Tel qu'on l'a montré, le socle 1 coopère ainsi avec deux fiches complémentaires par superposition pour la connexion. Il serait néanmoins possible, dans le sens de l'extension latérale 22, de prévoir d'autres ensembles de connexion comportant chacun un socle 1 avec des jeux 2 et 3

de connexions associées, et destinés à coopérer avec des fiches correspondantes. Dans un exemple, on a ainsi réalisé un socle 1 triple avec un jeu 2-3 de métallisations à huit contacts pour assurer une transmission de données (pour un bus à huit fils), un jeu 2-3 de trois contacts pour assurer la charge électrique de l'appareil mobile, et enfin un jeu 2-3 de huit contacts également pour déporter toutes les fonctions audio, l'existence d'un vibreur, d'un microphone-casque etc. Les trois jeux sont côte à côte. Eventuellement une rainure 20 ou 21 peut être commune à deux jeux.

La figure 1b montre en coupe le montage préféré des fiches 9 et 10 dans le socle 1. Le socle 1 comporte ainsi des lamelles 29 pour former les métallisations 6 et 7 maintenues dans une structure moulée constituant le socle 1. Les lamelles 29 possèdent une partie frontale 6 au socle 1, et une partie latérale 7 s'étendant à l'intérieur de la cavité 5. Les lamelles 29 possèdent également, dans une variante préférée, une extension arrière 30 qui elle aussi pénètre dans la cavité 5. La partie 6 de la lamelle 29 est destinée à coopérer électriquement par contact avec une face frontale de contact 12 d'une connexion 16 de la fiche 9. La partie 7 de la lamelle 29 est destinée à coopérer électriquement avec une métallisation 18 de la fiche 10. La lamelle 29 possède ainsi une partie frontale 6 - latérale 7 susceptible d'un débattement élastique autour d'un axe de rotation 31. Comme cela sera expliqué plus loin ce débattement élastique contribue à la fois à un bon maintien de la fiche par pression 9, et au bon contact de la fiche par insertion 10.

Par l'arrière de la cavité 5 on peut par ailleurs faire pénétrer dans le socle 1 une autre fiche 32 par insertion munie de zones conductrices latérales 33 pour venir au contact des extensions 30. Au besoin le socle 1 peut être vissé contre une structure 34 par des vis 35.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1b, la fiche 9 par pression est reliée à un chargeur de bureau, ou un kit véhicule comportant une fiche 39 pour être reliée à l'allume-cigares d'un véhicule. La fiche 10 est reliée à un micro-ordinateur 38. La fiche 32 par l'arrière est reliée à un téléphone mobile. Comme expliqué ci-dessus d'autres jeux de connexions 2-3 peuvent être ménagées latéralement selon l'extension 22 pour permettre la connexion d'un micro-casque, ou d'un petit émetteur récepteur en fréquence domestique pour relayer sans fils les messages du téléphone mobile. Ceci

est particulièrement utile pour les personnes qui, ne possédant pas de poches où placer un téléphone mobile, le mettent dans un sac et préfèrent utiliser un microphone-casque bien plus léger pour entrer en conversation.

Les figures 1a et 1b montrent, selon l'invention, un mode préféré de verrouillage de la fiche 10 dans la cavité 5. Dans ce but la fiche 10, figure 1a, possède une encoche plane 40. En correspondance de l'encoche 40, le socle 1 comporte sur un flanc de retenue 41 une languette élastique 42. Le flanc de retenue 41 est opposé à un flanc 43, interne à la cavité 5, contre lequel sont plaquées les métallisations 7 servant dans la connexion à insertion. La languette 42 présente deux pentes par rapport au flanc 41. Une première pente 44 est faiblement inclinée par rapport au flanc de retenue 41. Cette pente 44 sert à l'engagement facile de la partie frontale de la fiche 10. Au moment de cet engagement une extrémité de la languette 42 est repoussée dans un dégagement dans la paroi 41. En extrémité, la languette 42 présente une butée 45 avec une inclinaison 46 nettement plus prononcée. La butée 45 est destinée à venir s'abouter contre une paroi 47 de l'encoche 40. L'inclinaison 46 est forte de manière à constituer un blocage efficace contre une désinsertion trop naturelle de la fiche 10. La pente 46 n'est pas perpendiculaire à la face 45 pour autoriser néanmoins cette désinsertion, par un effort suffisant de traction sur la fiche 10. Dans ce but celle-ci pourra comporter un anneau d'extraction 48. L'encoche 40 possède d'une manière complémentaire aux pentes 44 et 46 un profil triangulaire. Il serait bien entendu possible d'inverser, dans la fiche 10 et dans la paroi 41, la présence de l'encoche 40 et de la languette 42. La solution représentée est cependant préférée parce que seul dans ce cas le socle 1 doit être muni des différentes languettes 29 et 42. Ceci simplifie la fabrication si ces languettes sont toutes en métal. La languette 42 peut néanmoins être réalisée en plastique. Le socle 1 et les fiches 9 et 10 peuvent être obtenus par des moulages tout à fait classiques.

La figure 1c montre la juxtaposition de trois fiches 10 à insertion avec des encoches planes 40. Les trois fiches servent respectivement, et simultanément en insertion dans le socle 1, à la fonction audio, à la charge et à la fonction de transfert de données. Le connecteur audio et le connecteur de transfert de données ont de préférence huit contacts électriques chacun. La présence des encoches 40 en face supérieure autorise une telle

juxtaposition. Le socle 1 comporte alors trois cavités 5 juxtaposées, selon une extension latérale 22 des métallisations, pour recevoir chacun une des trois fiches.

La figure 2a montre en perspective un mode préféré de réalisation d'une connexion par pression. Dans ce cas une fiche 9 vient se poser au-dessus des lames frontales 6 du jeu 2. La fiche 9 comporte en correspondance sur un chant avant 11 des lamelles 12-13 pour venir au contact par pression avec les lamelles du jeu 2. Selon une caractéristique importante, les lamelles 12 et 13, dans leur coopération mécanique avec les lamelles du jeu 2, constituent un effort de réaction 49 tendant à repousser la fiche 9 vers le haut.

Le socle 1 comporte en plus un ensemble de crochets 50 et 51 destinés à venir se crocheter à l'intérieur de cavités aménagées dans le chant 11. On a représenté les crochets 50-51 en excroissance au-dessus de la face frontale 55 du socle 1 mais il serait tout à fait possible d'inverser le mécanisme et de réaliser les crochets 50 dans les excroissances coniques 25 des bordées 26 et 27 le cas échéant (voir figure 1a). Ce faisant, les crochets 50 tendent au contraire à attirer, par une disposition élastique qui sera montrée plus loin, la fiche 9 en direction 52 du socle 1. Les efforts 49 et 52 ainsi constitués forment selon l'invention un couple de renversement de la fiche 9 (ou du téléphone mobile qui serait muni en extrémité inférieure d'une telle fiche).

Ce couple de renversement est combattu soit par l'existence d'un dossier 53 solidaire du socle 1, soit par l'épaisseur 54 du front 55 du socle 1. L'effort de réaction correspondant 56 est orienté selon la même direction que l'effort 49.

Dans ces conditions le contact par pression des lamelles 12 et 13 sur le jeu 12 des métallisations 6 est bien meilleur. En effet un téléphone mobile, dans l'exemple préféré, doit être le plus léger possible. Si on s'en remet à son seul poids pour assurer le contact par pression avec les lamelles du jeu 2 on aboutit immédiatement à une insuffisance de pression. En effet, notamment lorsque le jeu 2 comporte une dizaine de contacts et lorsque le téléphone mobile pèse de l'ordre de 100 grammes, les efforts de pression sur chaque lamelle sont de l'ordre de 10 grammes : ils sont très insuffisants. Par contre, lors du dépôt du téléphone mobile en butée sur la face 55 selon

l'invention, l'opérateur peut appuyer sans difficulté pendant un court instant avec une force non négligeable, par exemple de l'ordre de 5 Kg. Dans ce cas, il force l'engagement des crochets 50 et 51 dans les cavités correspondantes. On peut choisir les efforts élastiques des crochets 50 et 51 pour qu'ils exercent chacun un effort de retenue de l'ordre de 1 Kg. De ce fait, on dispose alors d'une force de 2 Kg à répartir sur une dizaine de contacts : soit 200 grammes par contact, ce qui est très suffisant.

La figure 2b montre d'une manière schématique en coupe la coopération des crochets 50 et 51. Des cavités 57 sont ménagées dans le chant 11 de la fiche 9 en regard de pions 58 portés par le socle 1 (ou l'inverse). Les pions 58 comportent les crochets 50. Les cavités 57 sont munies de languettes crocheteuses 59. Les languettes crocheteuses 59 peuvent être réalisées au moment de la fabrication par moulage de la fiche 9. Les languettes 59 débordent à l'intérieur de la cavité 57 et sont maintenues dans la structure de la fiche 9. Le maintien peut être un maintien par moulage par exemple. Les languettes 59 comportent une extrémité 60 destinée à coopérer avec une pointe 61 d'un crochet 50. Au moment de l'insertion, il faut forcer (dans un exemple avec 5 Kg) sur la fiche 9 ou le téléphone mobile pour l'encastrer et faire passer l'extrémité 60 de la languette au-delà de la pointe 61. Pour le désengagement, soit le socle est suffisamment lourd, soit il est fixé à une partie inamovible (tableau de bord de la voiture), soit encore l'opérateur utilise ses deux mains pour désengager les deux pièces. La pointe 61 présente ainsi par rapport à l'extrémité 60 deux pentes respectivement 62 et 63 dont l'inclinaison sera choisie en fonction de la facilité et de la difficulté, de l'insertion et de l'arrachement souhaitées.

En agissant ainsi, les efforts 49 et 52 s'équilibrent. On notera la position intermédiaire de l'effort 52 entre les efforts 49 et 56. Des lignes de rappel en tirets montrent les répartitions des efforts. De manière à bien permettre cet équilibre de contraintes, la face frontale 55 du socle 1 comporte un plan incliné 64 qui peut accepter une languette 6 au moment de l'insertion si la direction d'encastrement n'est pas bien perpendiculaire à la face 55. Le plan incliné 64 favorise notamment une mise en place avec une légère rotation de la fiche 9 dans le socle 1. Cette rotation associée à la forme spécifique des pions 58 permet d'insérer et d'extraire la fiche 9 du socle 1 sans aucun effort.

La figure 2c montre une variante de ces crochets. Le socle 1 comporte sur son chant 55 une cavité 65 munie d'un surplomb 66. La fiche 9 comporte un crochet 67 munie d'un croc 68 élastique. Pour l'engagement, le crochet 67 de la fiche 9 est descendue dans la cavité 65. Puis la fiche 9 est redressée.

5 Ce redressement est facilitée par la présence de contacts électriques 69 télescopiques prenant appui, dans l'alignement, au-dessus du surplomb 66.

REVENDICATIONS

1 - Ensemble de connexion à insertion, notamment pour téléphone mobile, comportant un socle (1) muni d'une cavité (5), un flanc (43) de contact de cette cavité recevant un jeu (3) de premières métallisations (7) juxtaposées selon une extension (22) transversale à un sens d'insertion, et une fiche (10) munie, sur une face (19) de contact, de deuxièmes métallisations (17, 18) les premières métallisations devant venir au contact des deuxièmes métallisations par insertion de la fiche dans le socle, caractérisé en ce qu'un flanc (41) de retenue de cette cavité, opposé au flanc (43) de contact, et une face de retenue (40) de la fiche, opposée à la face (19) de contact, comportent un mécanisme élastique d'engagement perpendiculaire à ce flanc et à cette face de retenue.

2 - Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ce mécanisme le flanc (41) de retenue comporte une languette (42) en pente, la face de retenue comportant une encoche (40) pour recevoir la languette en pente.

3 - Ensemble selon la revendication 2, caractérisé en ce que la languette comporte une lamelle métallique élastique débordant du flanc avec deux pentes (44, 46) opposées, une pente d'insertion étant moins inclinée sur le flanc qu'une pente de désengagement.

4 - Ensemble selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'il comporte dans le socle un jeu (2) de métallisations (6) par pression et une fiche (9) de contact par pression munie de métallisations (12, 13) pour assurer simultanément à la connexion par insertion une connexion par pression.

5 - Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'il comporte un socle muni de trois cavités juxtaposées pour recevoir simultanément trois fiches.

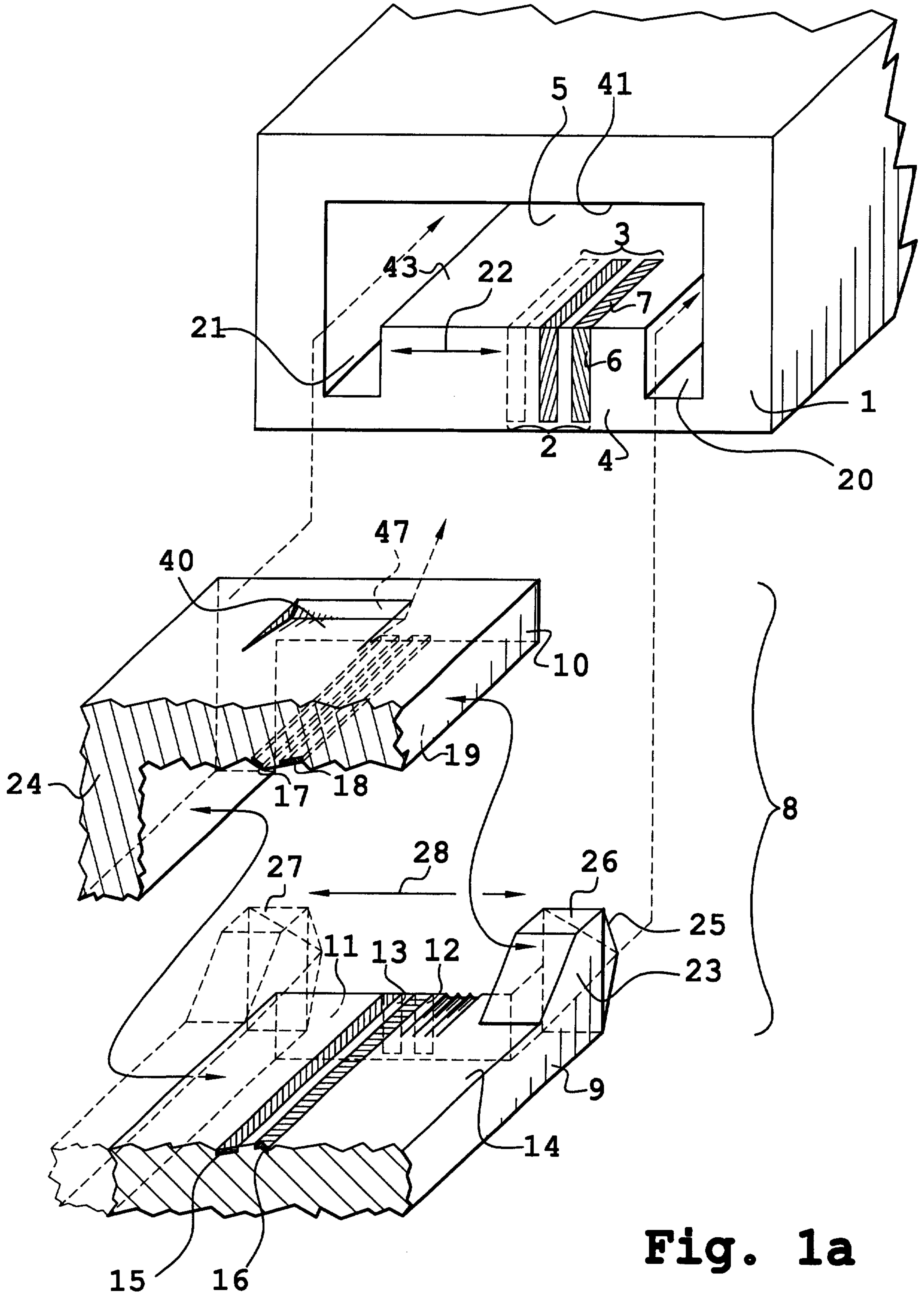


Fig. 1a

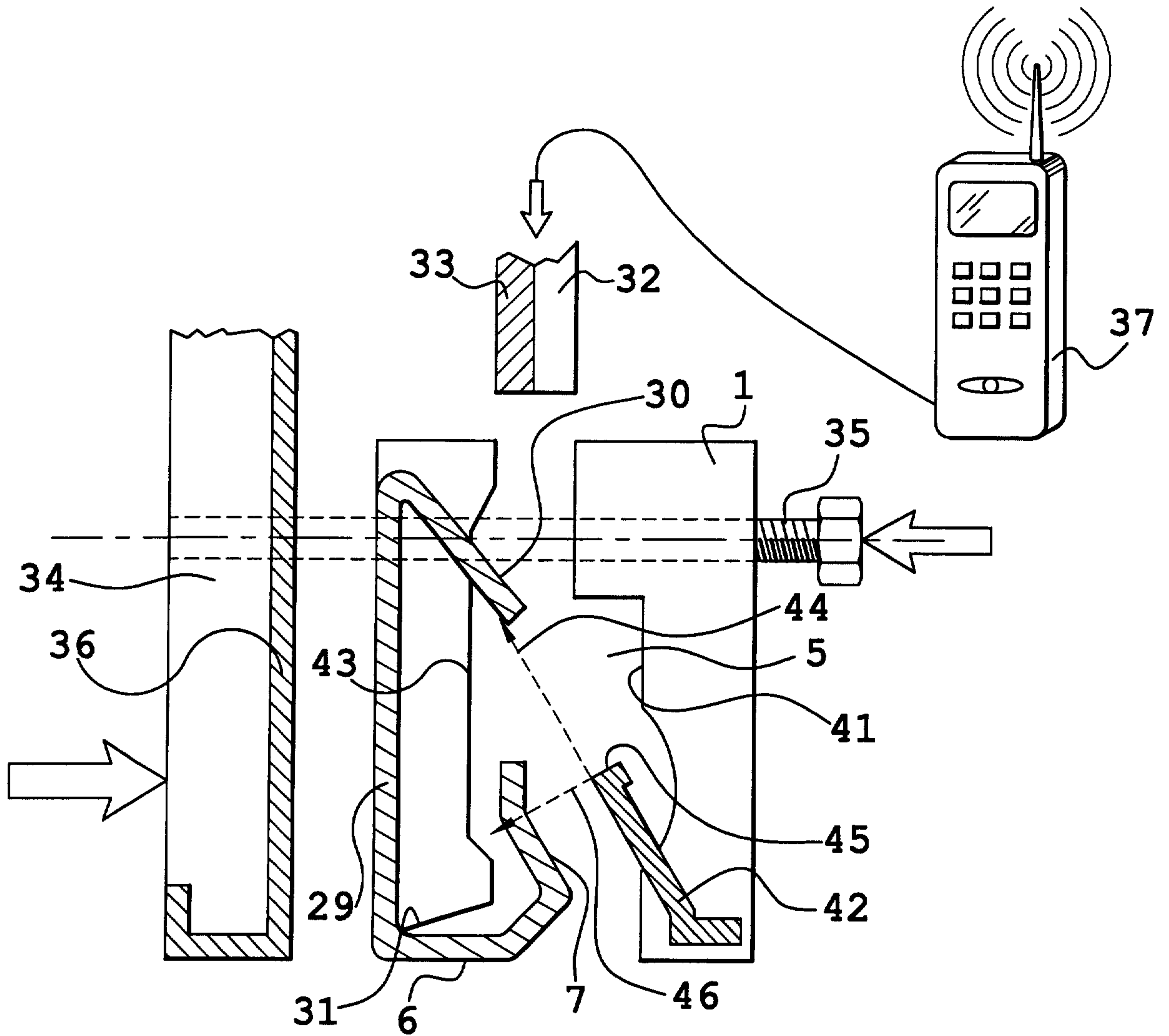
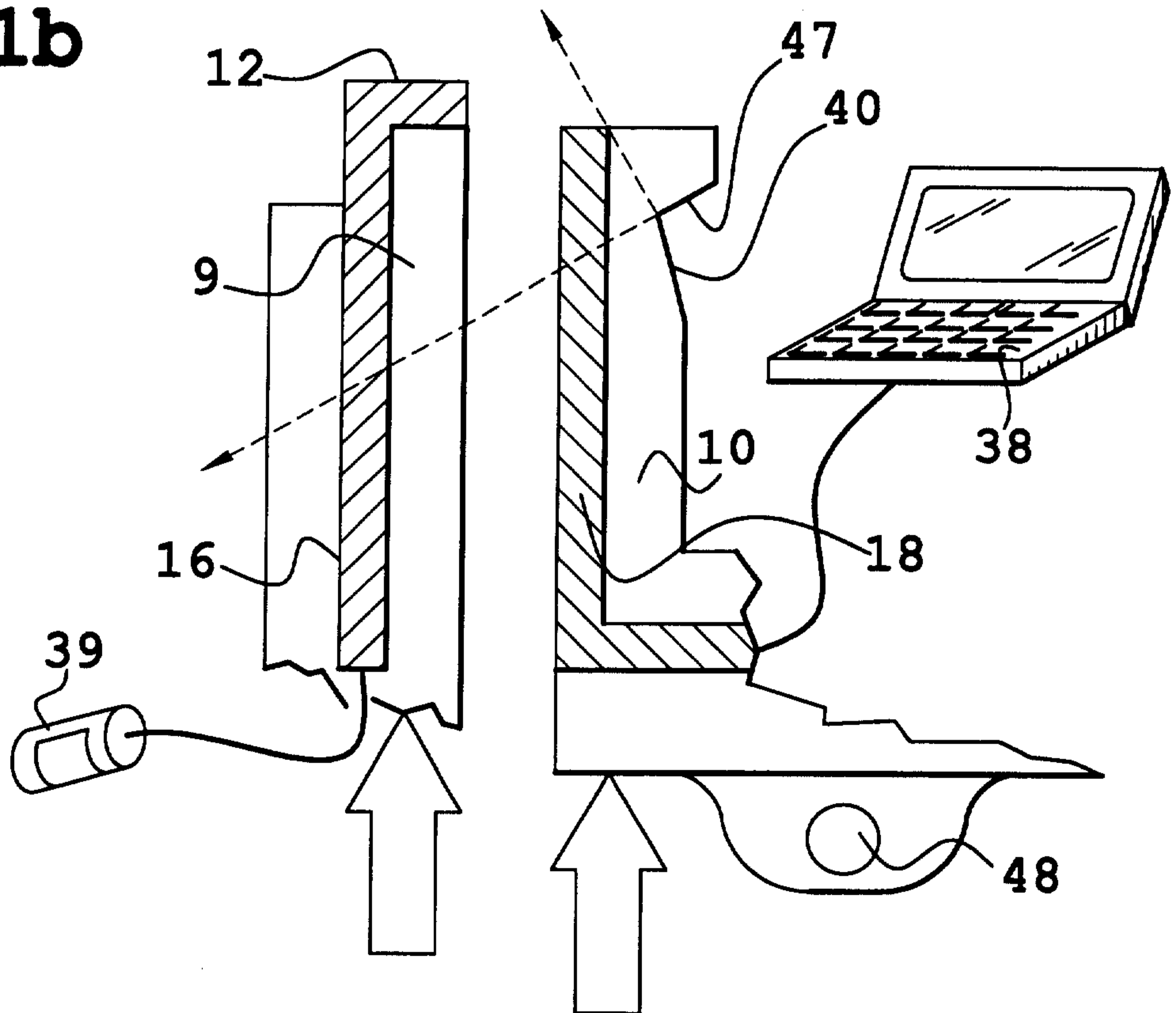


Fig. 1b



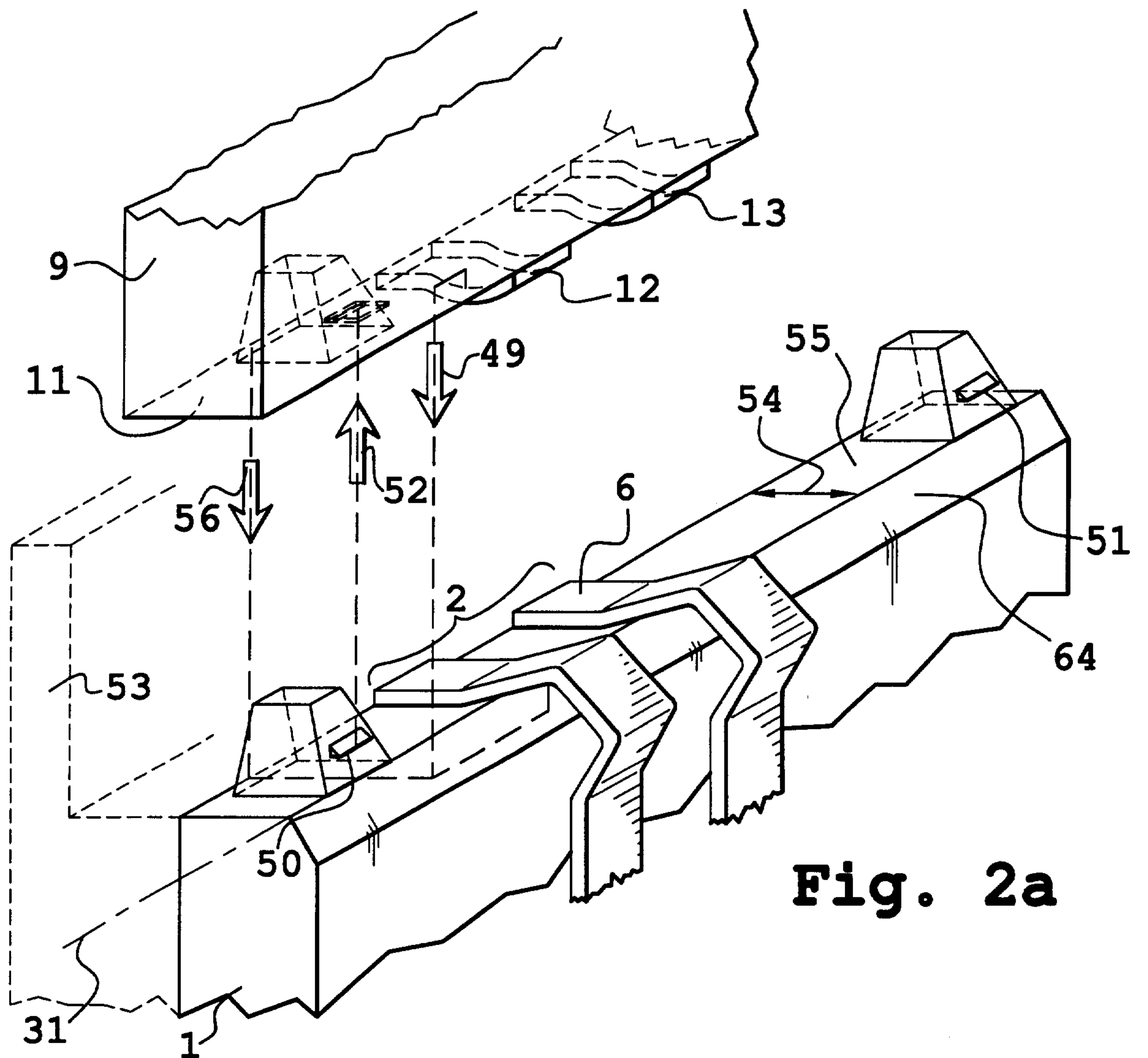
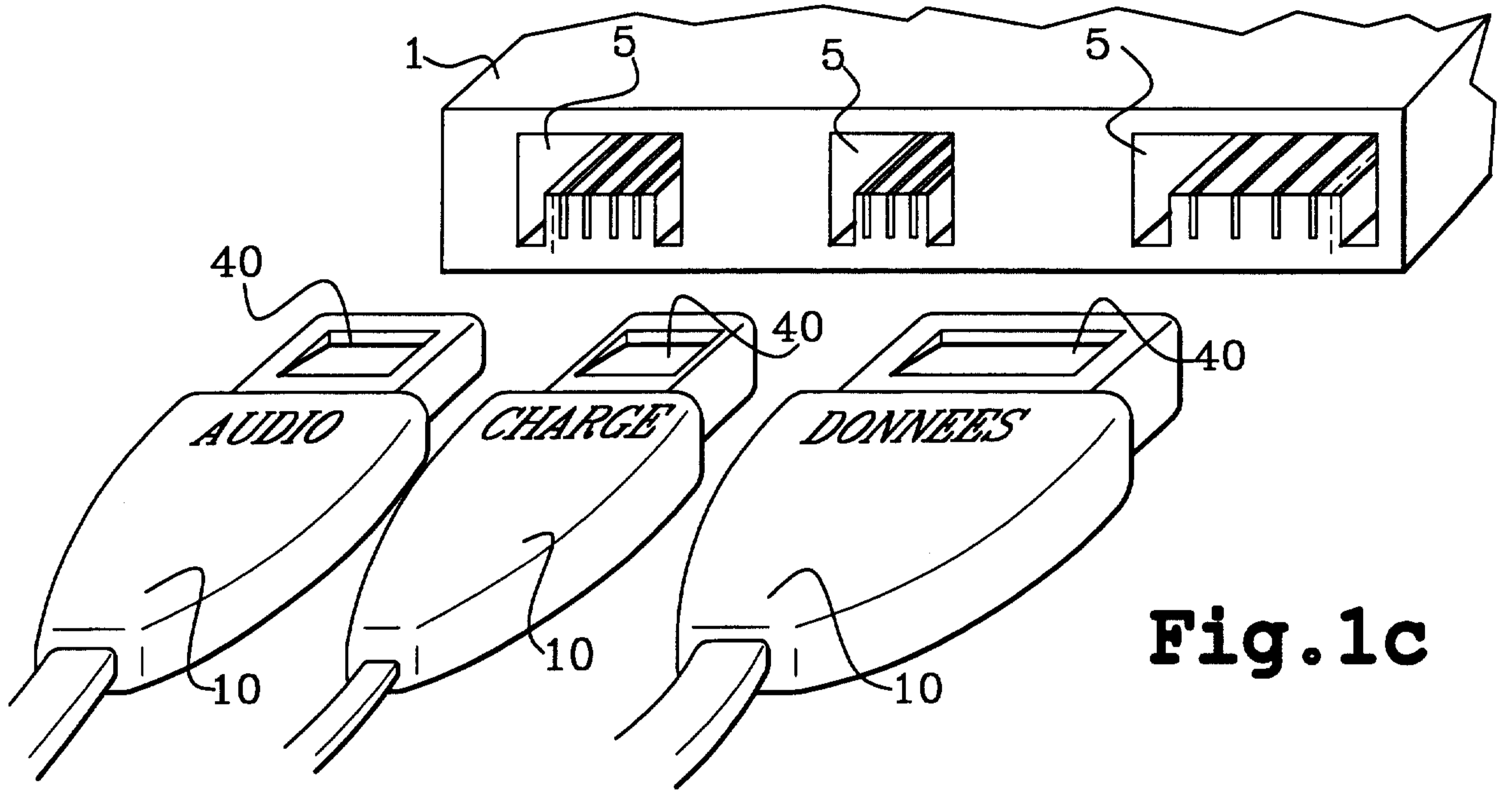


Fig. 2b

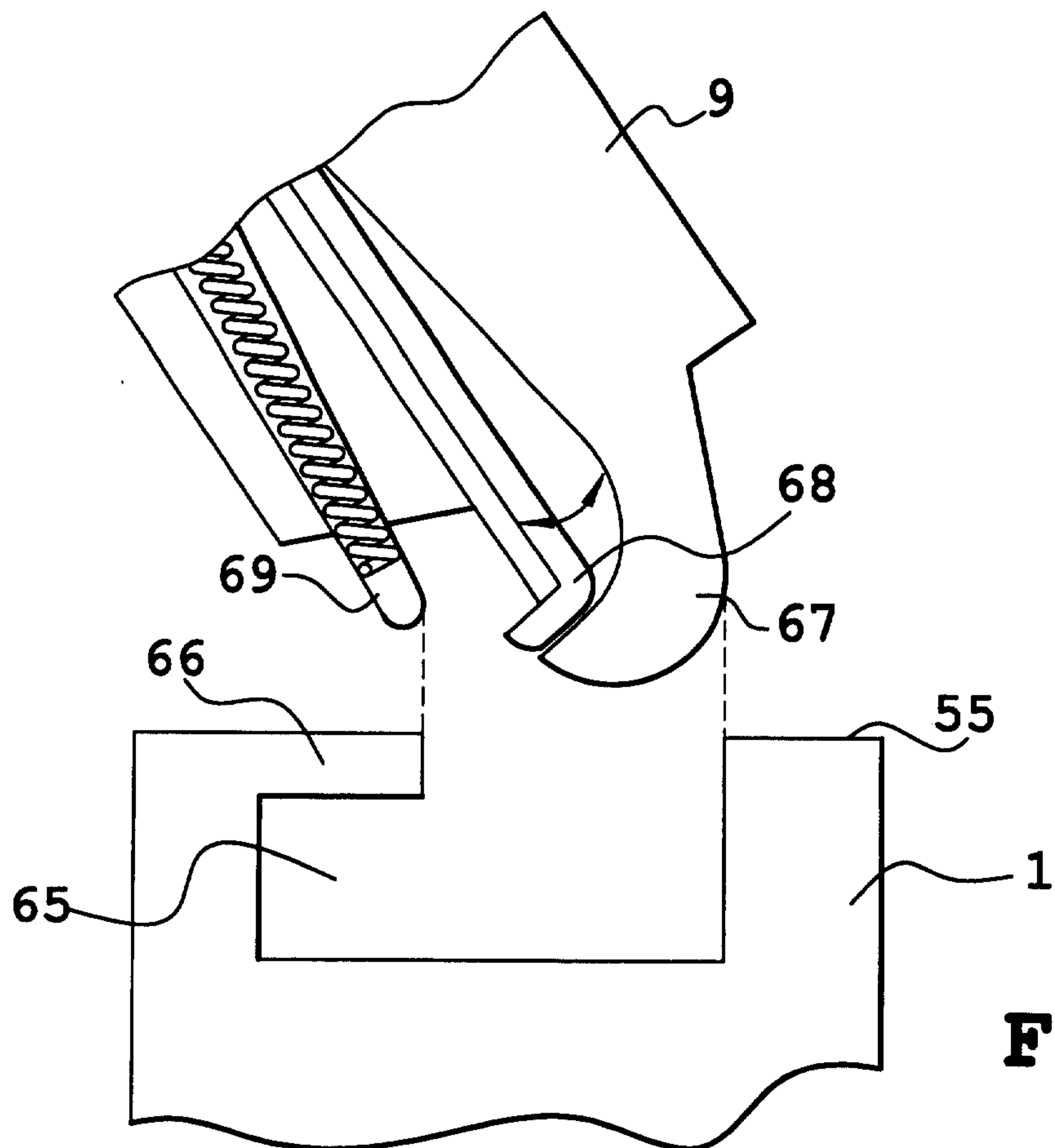
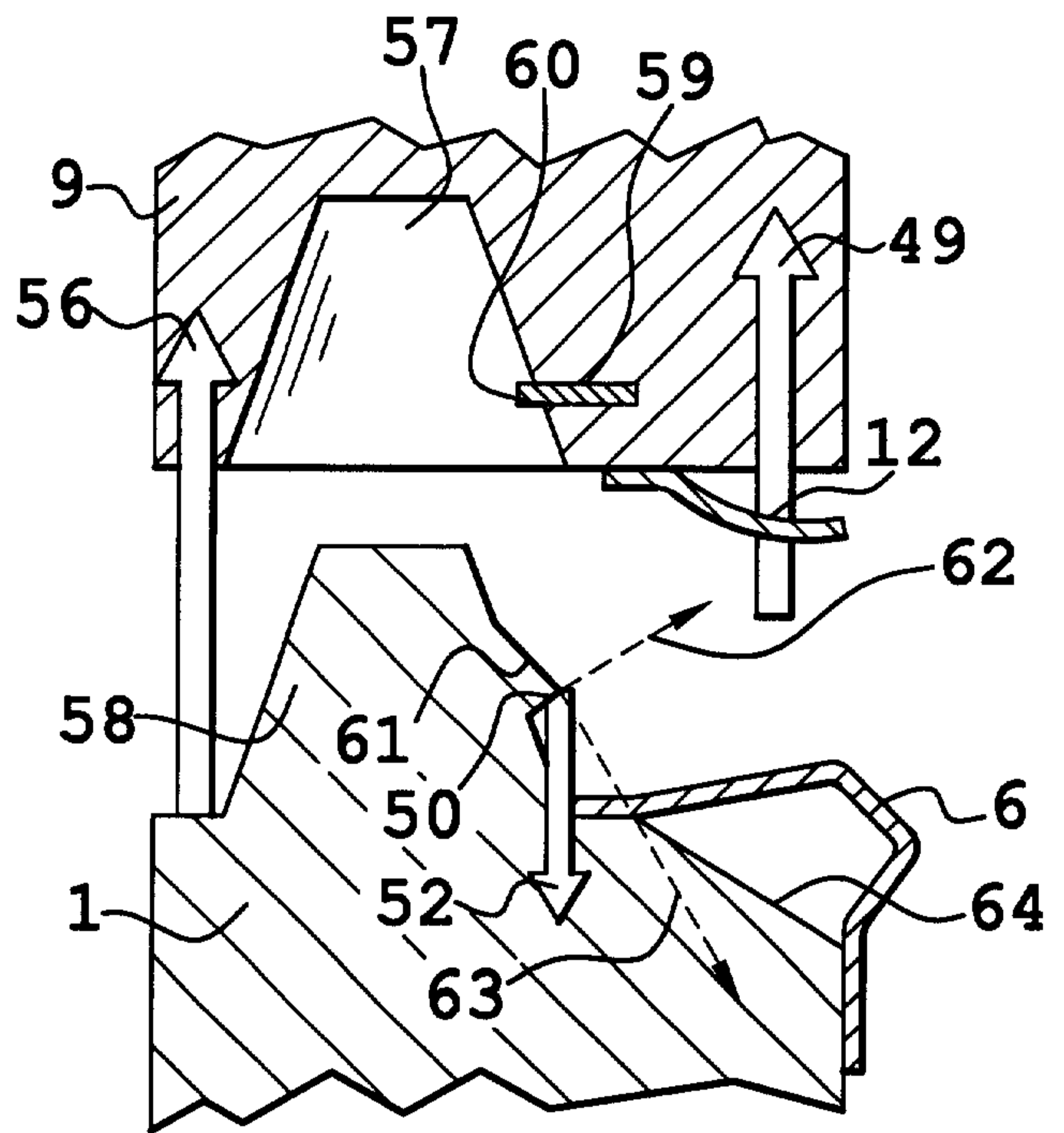


Fig. 2c