



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 336 005 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**28.12.2005 Bulletin 2005/52**

(21) Numéro de dépôt: **01982652.8**

(22) Date de dépôt: **15.11.2001**

(51) Int Cl.7: **D06F 75/22**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/IB2001/002146**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2002/042545 (30.05.2002 Gazette 2002/22)**

(54) **FER A REPASSER SANS CORDON AVEC ATOMISEUR D'EAU PIEZO-ELECTRIQUE**  
SCHNURLOSES BÜGELEISEN MIT PIEZO-ELEKTRISCHEM ZERSTÄUBER  
CORDLESS IRON WITH PIEZOELECTRIC WATER SPRAYER

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **22.11.2000 FR 0015082**

(43) Date de publication de la demande:  
**20.08.2003 Bulletin 2003/34**

(73) Titulaire: **Rowenta Werke GmbH  
63067 Offenbach (DE)**

(72) Inventeurs:  
• **WEHRWEIN, Axel  
64380 Rossdorf (DE)**  
• **HÖHN, Dieter  
64560 Riedstadt (DE)**  
• **WIEDEMANN, Marcus-Christian  
64711 Erbach (DE)**  
• **ANTONIUS, Karsten  
63322 Rödermark (DE)**

(74) Mandataire: **Kiehl, Hubert  
SEB Développement,  
Les 4 M-Chemin du Petit Bois,  
B.P. 172  
69132 Ecully Cedex (FR)**

(56) Documents cités:  
**DD-A- 214 404 DE-A- 19 735 214**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30 septembre 1996 (1996-09-30) & JP 08 131697 A (TOSHIBA HOME TECHNOL CORP), 28 mai 1996 (1996-05-28)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26 décembre 1996 (1996-12-26) & JP 08 215495 A (TOSHIBA HOME TECHNOL CORP), 27 août 1996 (1996-08-27)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 03, 29 mars 1996 (1996-03-29) & JP 07 289799 A (TOSHIBA HOME TECHNOL CORP), 7 novembre 1995 (1995-11-07)**

**EP 1 336 005 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne les fers à repasser et plus particulièrement les fers à repasser dits « cordless » ou « sans cordon » qui permettent le passage sans que le fer soit relié par un cordon à une prise ou un support pendant les phases de repassage actif où le fer est tenu en main par l'utilisatrice.

**[0002]** De tels fers à repasser comportent le plus souvent un élément chauffant électrique interne. Ils sont posés pendant les phases d'arrêt du repassage sur un support qui comporte une prise rapide de courant électrique, permettant le chauffage du fer et l'accumulation dans le fer de l'énergie nécessaire à la phase de repassage actif suivante.

**[0003]** On connaît également des fers cordless qui reçoivent l'énergie nécessaire par un inducteur électromagnétique ou une lampe infrarouge situé dans le support comme décrit dans le brevet W08803579 ou par contact de la semelle avec un support chaud tel que décrit dans le brevet DE 3538544, voire par un transfert de masse liquide comme dans le brevet W09721866.

**[0004]** L'utilisatrice s'affranchit ainsi de la gêne provoquée par le cordon des fers à repasser électriques classiques. Mais pour obtenir un repassage efficace, le tissu doit souvent être humidifié. Le fer comportant un réservoir d'eau, l'utilisatrice peut utiliser le spray ou pulvérisateur pour des humidifications locales abondantes. Le fer n'étant pas alimenté électriquement, le spray est généralement constitué par une pompe manuelle prélevant l'eau d'un réservoir du fer, et par un gicleur. Mais il est difficile par ce moyen d'obtenir en permanence une pulvérisation fine et bien répartie sur la surface repassée.

**[0005]** Aussi les fers cordless permettent de façon courante l'usage de vapeur produite dans le fer, lequel comporte un réservoir d'eau. Cette vapeur, étant distribuée par des orifices de la semelle se répartit bien sur le linge. Mais l'énergie accumulée est très vite utilisée, ce qui conduit à des temps de repassage actif courts et à des temps de recharge longs par comparaison avec ces temps de repassage actif. Par exemple un calcul montre qu'un fer de 600 grammes produisant 20 grammes de vapeur par minute et ayant une puissance installée de 2000 Watts peut repasser pendant 26 secondes consécutives avant d'être trop froid. Mais il lui faut ensuite au moins 20 secondes pour retrouver la bonne température. En effet, la vaporisation de l'eau est grande consommatrice d'énergie, et un faible pourcentage de la vapeur produite se condense sur les tissus pour les humidifier, de sorte que le rendement de l'opération est faible. L'attente pour réchauffer le fer entre deux phases de repassage est une contrainte du fer à vapeur cordless.

**[0006]** Par ailleurs on connaît le brevet JP5161798. Ce brevet décrit un fer à repasser muni d'un atomiseur, ou nébuliseur, piézoélectrique. Dans une version, le brouillard produit par l'atomiseur est projeté à l'avant du

fer comme le ferait un spray classique. Aussi la surface ne peut elle pas être humectée aussi régulièrement que le ferait un fer à vapeur dont les orifices de vapeur sont sous la semelle et une partie du brouillard est perdue dans l'environnement. Dans une autre version le brouillard arrive sur le tissu par un large orifice pratiqué dans la semelle. Mais cet orifice de grande dimension est gênant, pour aplanir le linge et pour le chauffer afin de le défroisser, par suite du manque correspondant de surface de semelle. L'atomiseur nécessite un courant électrique et le fer n'est pas cordless.

**[0007]** Le brevet DE19735214 décrit un fer à repasser muni d'un atomiseur piézoélectrique, permettant d'humecter la surface repassée de façon régulière et sans produire de vapeur dans le fer. Le brouillard produit par l'atomiseur très proche de la semelle est judicieusement distribué par plusieurs orifices de cette semelle sans devoir parcourir un long chemin où il aurait pu se déposer. Mais l'atomiseur qui produit le brouillard nécessite une alimentation électrique pour fonctionner et le fer n'est pas cordless.

**[0008]** L'objet de l'invention est un fer cordless, comprenant un réservoir d'eau, capable d'humidifier le linge pendant le repassage, pour en augmenter l'efficacité, aussi bien que le ferait un fer à vapeur, et présentant à masse égale, une meilleure autonomie de repassage et un meilleur confort d'usage qu'un fer à vapeur cordless de type connu.

**[0009]** L'objet de l'invention est atteint par un fer à repasser cordless, ayant un corps comportant une poignée, une semelle, un réservoir d'eau, remarquable en ce qu'il comprend un atomiseur d'eau fonctionnant électriquement et un accumulateur d'énergie électrique alimentant ledit atomiseur.

**[0010]** L'eau atomisée se dépose sur le linge qu'elle humecte efficacement, la semelle sèche seulement le tissu repassé, alors qu'un fer à vapeur évapore beaucoup d'eau qui se condense en partie sur le tissu et doit encore être séchée. L'économie d'énergie due à l'absence de vaporisation permet à la semelle de rester chaude plus longtemps et le fer dispose d'une meilleure autonomie.

**[0011]** L'énergie électrique nécessaire à l'atomiseur pendant la durée d'une phase de repassage actif est accumulée dans le fer. L'atomiseur consomme beaucoup moins d'énergie que la vaporisation, ce qui rend possible l'accumulation de l'énergie dans des batteries ou des condensateurs qui se logent sans difficulté dans le corps du fer.

**[0012]** Avantageusement l'atomiseur est un dispositif piézoélectrique.

**[0013]** Ce type de dispositif permet de produire de très fines gouttes d'eau, semblables à un brouillard dans un encombrement réduit. Il est par ailleurs facilement contrôlable.

**[0014]** De préférence, l'eau atomisée est distribuée par des orifices de répartition débouchant sous la semelle du fer à repasser.

**[0015]** L'eau atomisée en provenance du réservoir est ainsi bien guidée vers le linge où elle se dépose en l'humectant de façon efficace et régulière, sans pertes dans l'environnement.

**[0016]** Grâce à cet agencement, l'humidification nécessite peu d'eau, sensiblement deux fois moins qu'avec un fer à vapeur à efficacité comparable, augmentant l'autonomie en eau du réservoir.

**[0017]** L'énergie thermique nécessaire au repassage étant beaucoup moindre, un fer ainsi conçu de même masse thermique et de même puissance qu'un fer à vapeur, ne nécessite que des temps de chauffe de la semelle environ 40% plus faibles, pour un même temps d'utilisation, avec la même efficacité. Ce temps suffit amplement à la recharge simultanée de l'accumulateur électrique. Avec un même temps de recharge, on dispose de plus de temps pour une phase active de repassage.

**[0018]** Le repassage étant obtenu avec l'eau nécessaire et suffisante pour obtenir l'efficacité du repassage, le séchage du tissu est sans excès de vapeur. Cette économie d'eau se traduit par une moindre humidification et un moindre échauffement de l'environnement.

**[0019]** L'autonomie et le confort d'usage du fer selon l'invention sont donc sensiblement meilleurs que ceux d'un fer cordless à vapeur équivalent.

**[0020]** De préférence l'atomiseur comporte un diaphragme circulaire plan ayant un axe, le diaphragme étant disposé à proximité et parallèlement à la semelle et étant mis en mouvement par un anneau piézoélectrique de même axe, des trous pour nébuliser l'eau étant répartis sur le diaphragme à l'extérieur de l'anneau au dessus des orifices de répartition.

**[0021]** L'eau atomisée se dépose sur le linge sans risquer de se condenser sur les parois environnantes grâce à un circuit court de l'eau atomisée. La disposition des trous dans le diaphragme permet une répartition de l'eau nébulisée sur une surface de grand diamètre.

**[0022]** Dans une version préférentielle, le fer comporte un connecteur électrique rapide ayant sa partie complémentaire sur un support, et un circuit de charge de l'accumulateur d'énergie électrique relié au connecteur.

**[0023]** Le fer se recharge en chaleur lorsque l'utilisatrice le pose en le connectant sur le support. Au moins une partie du courant électrique pénétrant dans le fer alimente l'accumulateur à travers un circuit de charge de type connu en soi.

**[0024]** Dans une autre version, le circuit de charge de l'accumulateur comprend un induit électromagnétique recevant l'énergie d'un inducteur électromagnétique situé dans le support ou dans la table à repasser.

**[0025]** La transmission de l'énergie nécessaire à l'atomisation de l'eau, depuis le support vers le fer, est rendue possible sans connexion électrique. Cette disposition est particulièrement avantageuse quand la semelle du fer est chauffée sans que son chauffage nécessite une connexion. L'utilisatrice n'a alors pas à assurer de contact électrique quand elle pose son fer. Les gestes

sont simplifiés et le repassage est rendu plus facile.

**[0026]** De préférence l'accumulateur d'énergie est une batterie d'un ou plusieurs accumulateurs scellés au plomb.

5 **[0027]** En comparaison avec leur capacité, ce type d'accumulateur supporte des courants de charge élevés sans affecter notablement le nombre de cycles de charge/décharge et sans restriction d'usage importante en terme de rapport courant de charge/capacité. On optimise ainsi le temps de charge de l'accumulateur

10 **[0028]** L'invention sera mieux comprise au vu des exemples ci-après et des dessins annexés.

15 La figure 1 est une coupe longitudinale schématique d'un fer cordless selon l'invention.

La figure 2 est une coupe schématique de l'atomiseur du fer.

20 La figure 3 est une vue du fer posé sur un support montrant la connexion électrique du fer sur le support, en coupe partielle.

25 La figure 4 est une deuxième version d'un fer selon l'invention posé sur un support.

30 La figure 5 est une troisième version d'un fer selon l'invention posé sur une table à repasser à induction.

**[0029]** Dans une version préférentielle représentée en figure 1 le fer comporte un corps 1 avec une poignée 11, une semelle 2 solidaire d'une base chauffante 21 en alliage d'aluminium moulé et comportant un élément chauffant 211, un réservoir d'eau 3 ayant un orifice de remplissage 31. Le réservoir d'eau 3 est en communication avec un atomiseur 4 mieux visible en figure 2. L'atomiseur 4 comporte un diaphragme circulaire 41 mis en vibration à une fréquence ultrasonique par un anneau piézo-électrique 42. De façon connue, le diaphragme est percé de trous 411 suffisamment petits pour ne pas laisser passer l'eau quand le diaphragme est immobile et pour l'atomiser quand il vibre. Ces trous sont disposés de préférence à l'extérieur de l'anneau 42 sur une zone de grand diamètre et au dessus d'ouvertures de sortie 22 traversant la base chauffante 21 et la semelle 2. De préférence les ouvertures 22 ont une forme en portion de couronne ayant le même axe que l'anneau et leur largeur ne dépasse pas dix millimètres. Les ouvertures dessinent un cercle discontinu, ce qui permet à la partie 212 de la base chauffante située sous l'anneau 42 et le diaphragme 41 de faire corps avec le reste de la base 21, et en particulier de transmettre la chaleur à la semelle 2.

55 **[0030]** Dans une version préférentielle le fer comporte un connecteur électrique 5 dont les broches mâles 51 sont visibles en figure 1 permettant au fer de recevoir le courant électrique du secteur.

**[0031]** Ce connecteur est relié à un circuit de charge 6 d'une batterie d'accumulateurs 7, et, via un dispositif thermostatique réglable par le bouton 10, à l'élément chauffant 211. De préférence la batterie 7 est composée par deux éléments d'accumulateurs au plomb scellés.

**[0032]** La batterie 7 assure l'alimentation en électricité du circuit de commande et de régulation 8 de l'atomiseur 4. Une commande 9 en forme de gâchette située sous la poignée 11 permet la mise en marche de l'atomiseur. De préférence le circuit 8 comporte aussi des éléments d'un thermostat électronique.

**[0033]** Pendant les temps de repassage où le fer est inactif, la ménagère le pose sur un support 100 visible en figure 3, relié au secteur électrique par un cordon 101. Le support 100 comporte un connecteur 102 complémentaire au connecteur 5 du fer et recevant le courant électrique du cordon 101. L'ergonomie de l'ensemble est prévue pour que, lorsque la ménagère pose le fer sur le support 100, le connecteur 5 du fer s'emboîte facilement sur celui du support. La liaison électrique est alors assurée, ce qui permet au fer de se recharger.

**[0034]** Lorsque la ménagère veut repasser elle branche le cordon du support 100 sur une prise du secteur électrique, remplit le réservoir 3, règle la température de consigne du fer par le bouton 10 et pose le fer sur le support. La connexion électrique entre le connecteur 5 du fer et le connecteur 102 du socle est établie et le fer chauffe à la température de consigne. Simultanément le circuit 6 recharge la batterie d'accumulateurs 7.

**[0035]** Quand le fer est chaud la ménagère peut s'en saisir pour effectuer un repassage qui ne consomme guère plus d'énergie que le repassage à sec d'un linge humide, même quand, en actionnant la gâchette 9 elle met en route l'atomiseur 4. L'énergie thermique emmagasinée dans la semelle convient pour un temps de repassage sans pause beaucoup plus long que si le fer avait produit de la vapeur. L'atomiseur 4 consomme avec le circuit 8 une énergie très faible devant l'énergie thermique de la semelle, avec une puissance de moins de dix watts, dans l'exemple décrit trois Watts, facilement fournie par la batterie 7 préalablement chargée. Cette puissance est à comparer aux quelques 900 Watts thermiques qui seraient consommés pour vaporiser la quantité d'eau nécessaire à une efficacité de repassage comparable. On comprend alors que le fer décrit économise beaucoup d'énergie ce qui permet une bien meilleure autonomie en comparaison avec les fers cordless connus.

**[0036]** De plus, la façon d'humidifier le tissu économise l'eau. Il en faut, à efficacité de repassage comparable, environ deux fois moins que ne nécessiterait une humidification par la vapeur. L'autonomie en eau du fer est sensiblement augmentée.

**[0037]** A la pause suivante la ménagère dépose à

nouveau son fer sur le support 100 où la semelle se réchauffe à nouveau de façon connue et la batterie se recharge. Le courant de charge de la batterie au plomb 7 peut être élevé sans préjudice pour sa capacité, et le temps de charge de la batterie ne provoque pas une augmentation du temps de pause. Une nouvelle phase d'utilisation peut ensuite reprendre.

**[0038]** Dans une deuxième version visible en figure 4 et dérivée de la précédente, le support 100 comporte un circuit de commande 103 qui pilote un premier inducteur haute fréquence 104 et un deuxième inducteur 102. L'inducteur 104 se trouve à proximité de la semelle du fer posé sur le support et la chauffe par induction. Le deuxième inducteur 102 se trouve à proximité du talon du fer posé sur le support. Le talon du fer ne comporte pas de connecteur mais un induit 5 recevant le flux de l'inducteur 102. Le circuit de charge du fer est relié à l'induit 5 et il en redresse le courant pour charger la batterie. Le support 100 comporte aussi un jeu de capteurs 105 permettant la détection de présence du fer et de lecture d'information concernant la température de la semelle. La détection de présence peut être de préférence optique grâce à une plaque réfléchissante posée sous le talon du fer, ou magnétique. Les informations sur la température de la semelle peuvent être lues directement par un capteur approprié, ou transmises du fer au socle par un signal émis par le circuit de régulation du fer.

**[0039]** Le fonctionnement du fer est identique à celui du fer précédent, mais ne nécessite aucune connexion matérielle entre le fer et son support, ce qui rend le repassage plus facile encore.

**[0040]** Dans une troisième version dérivée de la précédente et visible en figure 5, l'induit 5 du fer est disposé de façon sensiblement parallèle à la semelle, par exemple dans la partie sensiblement horizontale du talon. Le fer est utilisé avec une table de repassage à induction 500 munie d'inducteurs 501 dont le fonctionnement est connu. Une partie du flux des inducteurs 501 parvient à l'induit 5, ce qui permet la recharge de la batterie, même pendant les phases actives de repassage, lesquelles ne sont alors plus limitées en durée. Le fer profite au maximum de l'augmentation d'autonomie en eau du réservoir, due à l'emploi d'un atomiseur et de l'agencement décrit.

## Revendications

1. Fer à repasser cordless, ayant un corps (1) comportant une poignée (11), une semelle (2), un réservoir d'eau (3), **caractérisé en ce qu'il** comprend un atomiseur d'eau (4) fonctionnant électriquement et un accumulateur d'énergie électrique (7) alimentant ledit atomiseur (4).
2. Fer à repasser cordless selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'atomiseur (4) est un dispositif

piezoélectrique

3. Fer à repasser cordless selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** l'eau atomisée est distribuée par des orifices de répartition (22) débouchant sous la semelle (2) du fer à repasser.
4. Fer à repasser cordless selon la revendication 3 **caractérisé en ce que** l'atomiseur (4) comporte un diaphragme circulaire plan (41) ayant un axe, le diaphragme étant disposé à proximité et parallèlement à la semelle (2) et étant mis en mouvement par un anneau piézoélectrique (42) de même axe, des trous (411) pour nébuliser l'eau étant répartis sur le diaphragme (41) à l'extérieur de l'anneau (42) au dessus des orifices de répartition (22).
5. Fer à repasser cordless selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** le fer comporte un connecteur électrique rapide (5) ayant sa partie complémentaire (102) sur un support (100), et un circuit de charge (6) de l'accumulateur d'énergie électrique (7) relié au connecteur (5).
6. Fer à repasser cordless selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** le circuit de charge de l'accumulateur comprend un induct électromagnétique (5) recevant l'énergie d'un inducteur électromagnétique (102) situé dans le support (100) ou dans la table à repasser (500).
7. Fer à repasser cordless selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie (7) est une batterie d'accumulateurs scellés au plomb.

#### Patentansprüche

1. Kabelloses Bügeleisen mit einem mit einem Handgriff (11) versehenen Körper (1), einer Bügelsohle (2), einem Wasserbehälter (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen elektrisch arbeitenden Wasserzerstäuber (4), der durch einen elektrischen Kraftspeicher versorgt wird, umfasst.
2. Kabelloses Bügeleisen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zerstäuber durch eine piezoelektrische Vorrichtung gebildet ist.
3. Kabelloses Bügeleisen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zerstäubte Wasser über in die Unterseite der Bügelsohle (2) einmündende Austrittsöffnungen (22) verteilt wird.
4. Kabelloses Bügeleisen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zerstäuber (4) eine flache, kreisförmige Wandung (41) mit einer Achse aufweist, wobei die Wandung (41) in der Nähe der

Bügelsohle und zu dieser parallel ausgerichtet angeordnet ist und über einen piezoelektrischen Ring (42) mit gleicher Achse in Bewegung versetzt wird und wobei zum Zerstäuben des Wassers, die Wandung (41) in ihrem außerhalb des Rings (42) befindlichen Bereich, oberhalb der Austrittsöffnungen (22), mit verteilt angeordneten Löchern (411) versehen ist.

5. Kabelloses Bügeleisen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen elektrischen Schnellsteckverbinder (5) aufweist, dessen ergänzendes Gegenteil (102) auf einem Träger (100) angeordnet ist, sowie ein mit dem Steckverbinder (5) verbundenes Aufladesystem (6) für den elektrischen Kraftspeicher (7).
6. Kabelloses Bügeleisen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufladesystem des Kraftspeichers einen elektromagnetischen Anker (5) aufweist, dem die Energie über einen im Träger (100) oder im Bügeltisch (500) angeordneten elektromagnetischen Induktor (102) zugeführt wird.
7. Kabelloses Bügeleisen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftspeicher (7) durch eine Batterie von versiegelten Bleiakкумуляtoren gebildet ist.

#### Claims

1. A cordless iron, comprising a body (1) provided with a handle (11), a soleplate (2), and a water reservoir (3), said cordless iron being **characterized in that** it further comprises a water sprayer (4) operating electrically, and an electrical energy storage unit (7) powering said sprayer (4).
2. A cordless iron according to claim 1, **characterized in that** the sprayer (4) is a piezoelectric device.
3. A cordless iron according to claim 2, **characterized in that** the sprayed water is dispensed via distribution orifices (22) opening out under the soleplate (2) of the iron.
4. A cordless iron according to claim 3, **characterized in that** the sprayer (4) comprises a plane circular diaphragm (41) having an axis, the diaphragm being disposed in the vicinity of and parallel to the soleplate (2) and being caused to move by a piezoelectric ring (42) having the same axis, holes (411) for generating a mist from the water being distributed over the diaphragm (41) outside the ring (42) above the distribution orifices (22).
5. A cordless iron according to claim 4, **characterized**

**in that** the iron further comprises a fast electrical connector (5) having its complementary portion (102) on a support (100), and a charging circuit (6) for charging the storage unit (7) connected to the connector (5).

5

6. A cordless iron according to claim 4, **characterized in that** the storage unit charging circuit comprises an electromagnetic secondary coil (5) receiving energy from an electromagnetic induction coil (102) situated in the support (100) or in the ironing board (500).

10

7. A cordless iron according to claim 4, **characterized in that** the energy storage unit (7) is a battery comprising lead storage cells.

15

20

25

30

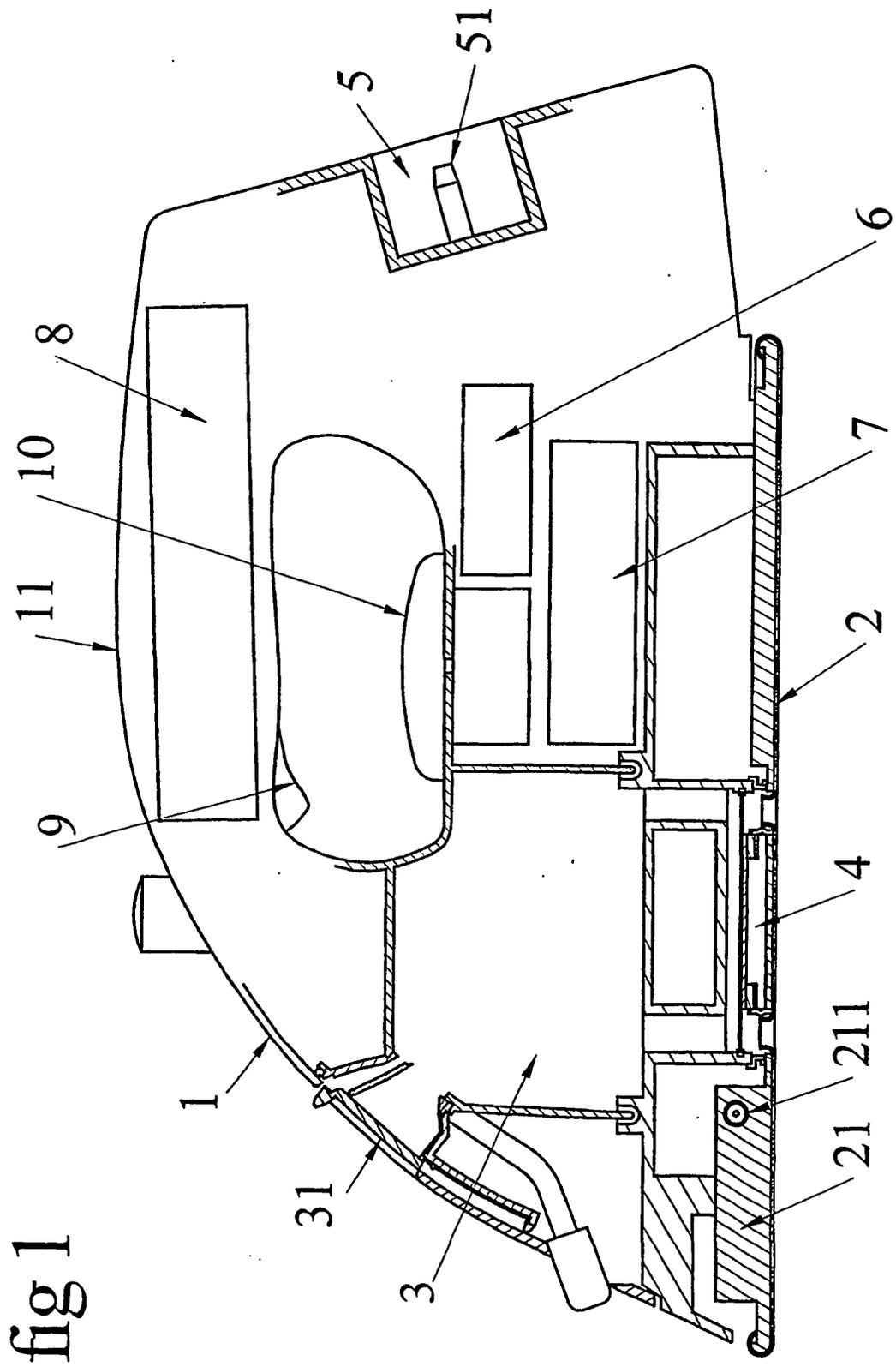
35

40

45

50

55



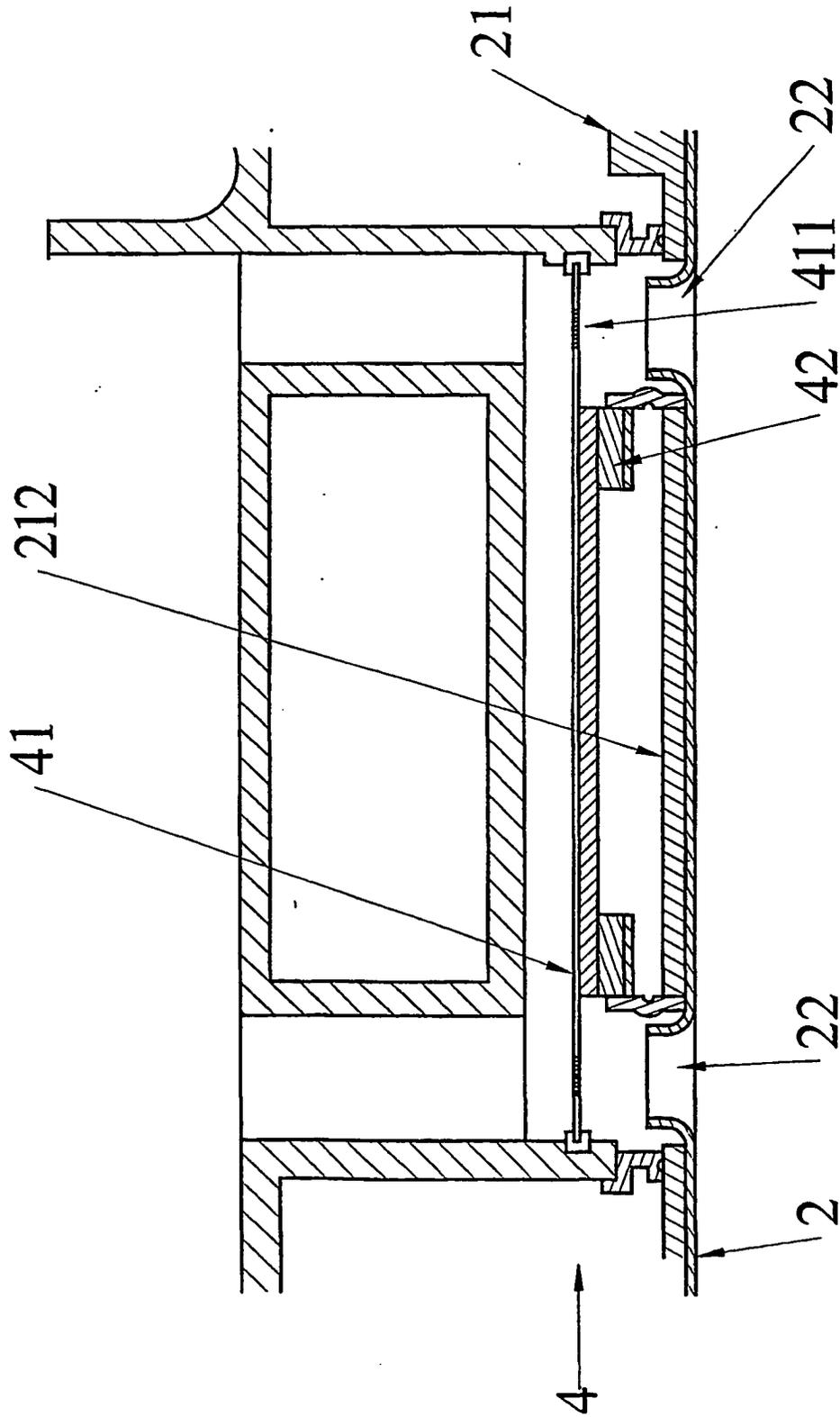


fig 2

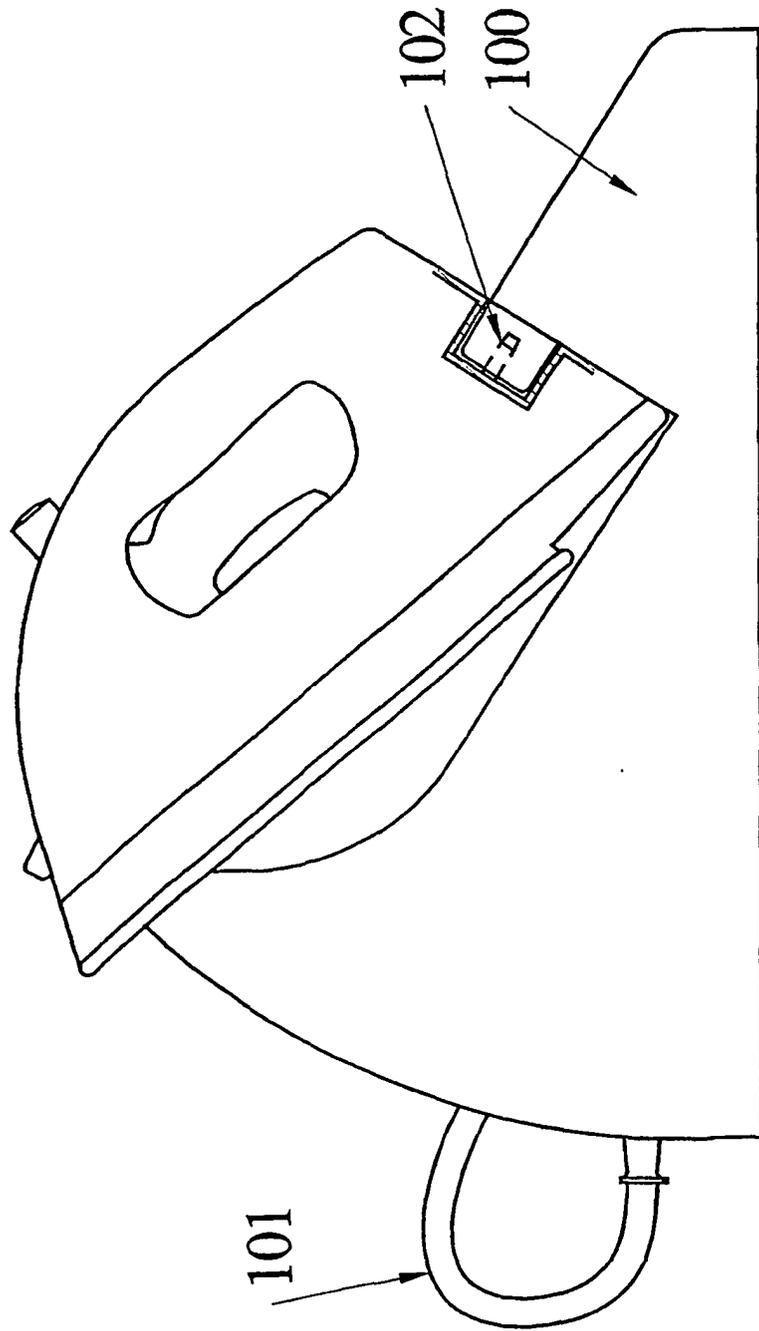
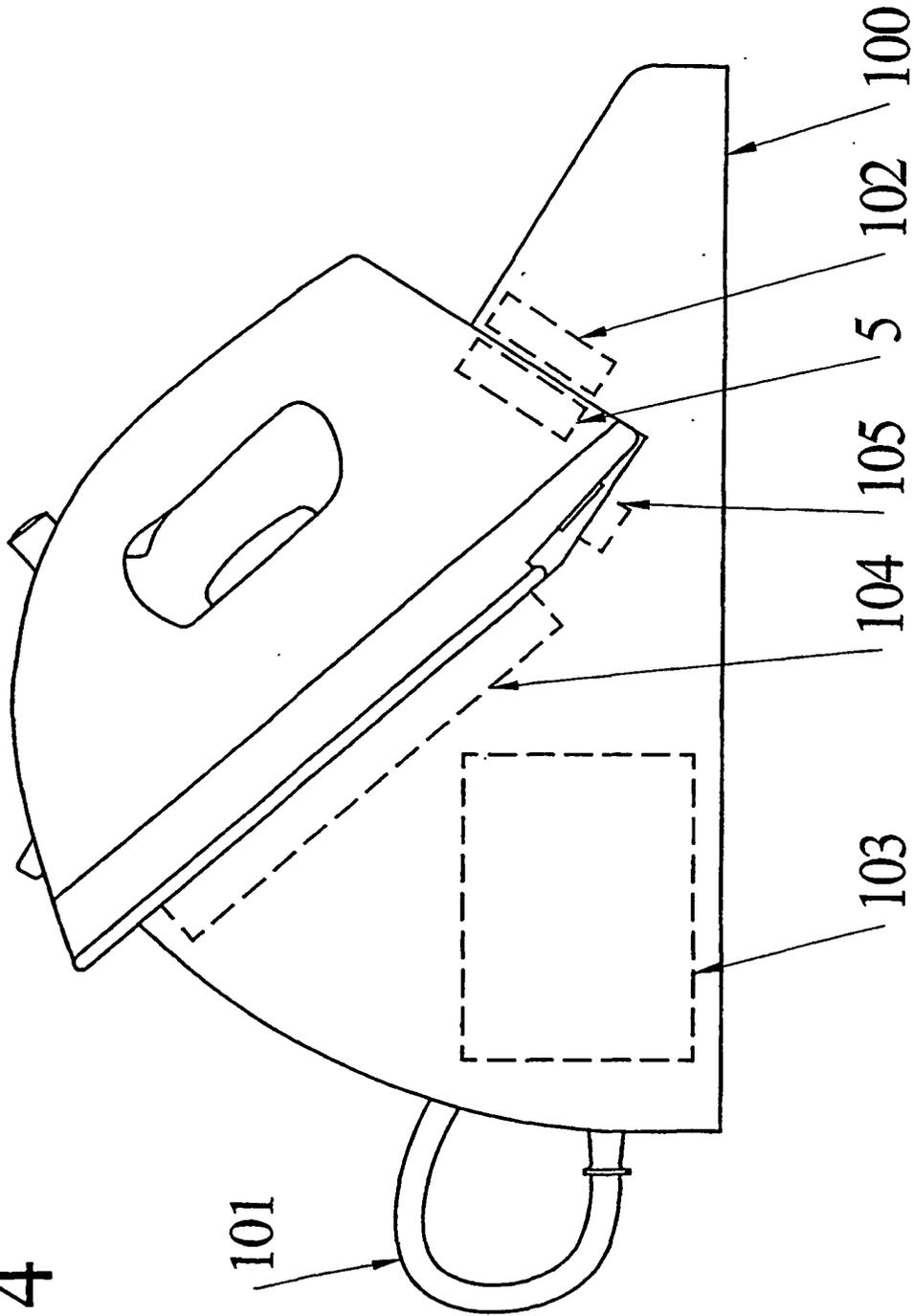


fig 3

fig 4



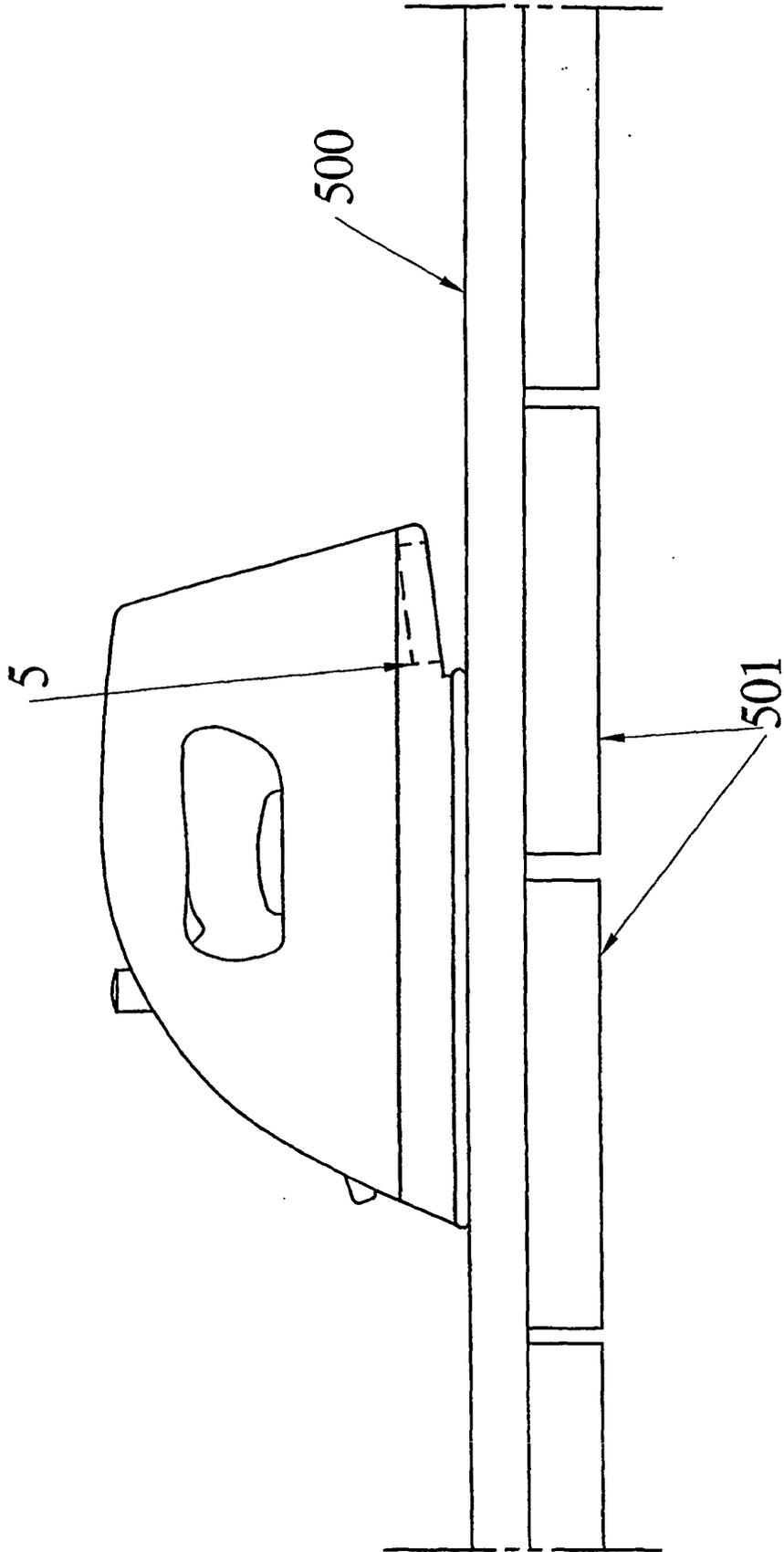


fig 5