

(19)



(11)

**EP 3 614 876 B2**

(12)

**NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

Après la procédure d'opposition

(45) Date de publication et mention de la décision concernant l'opposition:  
**18.10.2023 Bulletin 2023/42**

(45) Mention de la délivrance du brevet:  
**24.02.2021 Bulletin 2021/08**

(21) Numéro de dépôt: **18713286.5**

(22) Date de dépôt: **30.03.2018**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**A45D 20/12 (2006.01)**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**A45D 20/12**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/EP2018/058328**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2018/197158 (01.11.2018 Gazette 2018/44)**

(54) **SECHE-CHEVEUX AVEC ASSERVISSEMENT DE LA VITESSE**

FÖN MIT GESCHWINDIGKEITSREGELUNG

HAIR-DRYER WITH AUTOMATIC SPEED CONTROL

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **27.04.2017 EP 17168488**

(43) Date de publication de la demande:  
**04.03.2020 Bulletin 2020/10**

(73) Titulaire: **Babyliss Faco SRL**  
**4020 Wandre (BE)**

(72) Inventeur: **SMAL, Olivier**  
**4623 Magnée (BE)**

(74) Mandataire: **AWA Benelux**  
**Parc d'affaires Zénobe Gramme - Bât. K**  
**Square des Conduites d'Eau 1-2**  
**4020 Liège (BE)**

(56) Documents cités:  
**EP-A1- 1 834 540 EP-B1- 2 648 565**  
**DE-A1- 19 835 791 DE-A1-102007 047 647**

**EP 3 614 876 B2**

## Description

### Objet de l'invention

**[0001]** La présente invention se rapporte à un sèche-cheveux permettant l'adaptation du flux d'air en compensant automatiquement la perte de charge due à une diminution de la section de sortie entraînée par un accessoire monté sur la bouche de sortie du sèche-cheveux.

### Etat de la technique

**[0002]** Les sèche-cheveux sont souvent équipés de moyens de commande et de réglage de paramètres de l'air soufflé par l'appareil, tel que la vitesse, le débit ou la température. Le débit d'air et/ou la température sont généralement sélectionnés par l'utilisateur.

**[0003]** D'autre part, il existe des sèche-cheveux comprenant des moyens de réglage permettant la modification automatique de paramètres, sans l'intervention de l'utilisateur.

**[0004]** Le document US 5,790,749 divulgue un sèche-cheveux comprenant un mécanisme mesurant la radiation émise par les cheveux. Ce sèche-cheveux comprend également un mécanisme de commande qui agit conjointement sur la circulation d'air et la température pour réguler le flux d'air chaud pendant le séchage en fonction des mesures du rayonnement émis par la chevelure.

**[0005]** Le document WO 2012/076885 illustre un sèche-cheveux qui comprend un ventilateur et des moyens de régulation contrôlant automatiquement le fonctionnement du ventilateur de manière à conserver, au moins sensiblement, un volume d'écoulement d'air constant pendant l'utilisation.

**[0006]** Le document CN103349418 décrit un sèche-cheveux capable d'ajuster automatiquement le flux d'air. Le sèche-cheveux comprend des modules pour capter l'humidité, stocker et comparer des données, commander et changer la vitesse du flux d'air.

**[0007]** Le document US 2006/0098962 divulgue un sèche-cheveux comprenant un microprocesseur contrôlé par un logiciel afin de recevoir un ensemble d'informations mesurées par des capteurs, telles que la température, la pression, la vitesse de rotation du moteur, la consommation de courant par le moteur et la résistance chauffante,... Le microprocesseur est programmé pour vérifier continuellement les données, mais aussi pour ajuster ces données par rapport à des variables de commande.

**[0008]** Le document DE102007047647 divulgue un sèche-cheveux qui adapte la vitesse du ventilateur en fonction de l'accessoire placé sur la sortie d'air du boîtier.

**[0009]** Dans la mesure où un sèche-cheveux est un produit de grande consommation, son prix doit rester abordable et des sèche-cheveux munis de capteurs de toute sorte (température, pression,...) et de systèmes de gestion de données complexes ne correspondent pas à ce critère et rendent ces sèche-cheveux très onéreux.

## Buts de l'invention

**[0010]** La présente invention vise à surmonter les inconvénients de l'état de la technique, et en particulier à fournir un sèche-cheveux adaptant le flux d'air en fonction de l'accessoire monté sur sa bouche de sortie.

**[0011]** En effet, les sèche-cheveux peuvent être munis de différents accessoires, tels que des buses, des diffuseurs, des brosses ou des peignes permettant de réaliser la mise en forme de la coiffure. Ces accessoires entraînent généralement la sortie d'air et modifient la section efficace de la bouche de sortie du sèche-cheveux. La présente invention offre une solution simple pour adapter le flux d'air en fonction de l'accessoire monté sur l'appareil.

### Résumé de l'invention

**[0012]** La présente invention divulgue un sèche-cheveux comportant :

- un boîtier avec une bouche d'entrée d'air et une bouche de sortie d'air ;
- une poignée ;
- un ventilateur ;
- un moteur sans balai permettant d'actionner le ventilateur ;
- un microprocesseur (8) permettant de gérer le moteur sans balai ;
- caractérisé en ce que, en utilisation, ledit microprocesseur adapte la vitesse du ventilateur en fonction de l'accessoire placé sur la sortie d'air du boîtier, et en ce que la vitesse du ventilateur est augmentée suite à une chute d'intensité et diminuée suite à une augmentation de l'intensité de courant du moteur.

**[0013]** Selon des modes d'exécution particuliers, l'invention comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'adaptation de la vitesse du ventilateur se fait en fonction de la mesure de l'intensité du courant consommé par le moteur ;
- l'intensité du courant varie en fonction de la section de l'accessoire placé sur la bouche de sortie d'air ;
- la température du flux d'air sortant du sèche-cheveux est substantiellement constante, ledit sèche-cheveux étant dépourvu de régulation manuelle de température ;
- le boîtier comporte un silencieux amovible ;
- l'augmentation de la vitesse du ventilateur est adaptée entre une limite haute et une limite basse, de préférence sur une plage de 2000 à 6000 tours par minute, de manière particulièrement préférée sur une plage de 3000 à 5000 tours par minute ;
- le sèche-cheveux comprend un générateur d'ions ;
- le ventilateur comporte une configuration de pales hybride, avec une composante radiale et une com-

- posante axiale ;
- la chute de débit d'air est compensée au minimum à hauteur de 20 %, de préférence 35%, de manière particulièrement préférée à 50 %.

### **Brève description des figures**

#### **[0014]**

La figure 1 représente un exemple de sèche-cheveux selon l'invention avec une section de sortie d'air de 1000 mm<sup>2</sup>.

La figure 2 représente une vue en coupe du sèche-cheveux selon l'invention.

La figure 3 représente une vue du sèche-cheveux selon l'invention muni d'un accessoire ayant une section minimum de sortie d'air de 290 mm<sup>2</sup>.

La figure 4 représente un autre accessoire ayant une section minimum de sortie d'air de 558 mm<sup>2</sup>.

La figure 5 représente un organigramme reprenant les étapes d'adaptation du fonctionnement du sèche-cheveux de l'invention.

La figure 6 représente la vitesse du moteur, la consommation de courant par le moteur et le débit d'air en fonction de la section de la bouche de sortie d'air d'un sèche-cheveux de l'état de l'art.

La figure 7 représente la vitesse du moteur, la consommation de courant par le moteur et le débit d'air en fonction de la section de la bouche de sortie d'air du sèche-cheveux de l'invention.

La figure 8 représente la variation d'intensité du courant du moteur du sèche-cheveux de l'invention en fonction du temps.

### **Liste des symboles de référence**

#### **[0015]**

- 1 : sèche-cheveux
- 2 : boîtier
- 3 : poignée
- 4 : bouche d'entrée d'air
- 5 : bouche de sortie d'air
- 6 : ventilateur
- 7 : moteur sans balai
- 8 : microprocesseur
- 9 : éléments chauffants
- 10 : silencieux
- 11 : accessoire de séchage

### **Description détaillée de l'invention**

**[0016]** Un exemple de sèche-cheveux 1 selon l'invention est illustré à la Figure 2. Celui-ci comprend un boîtier 2 muni d'une poignée 3. Comme tous les sèche-cheveux, il peut être muni d'un accessoire de coiffure, monté sur la bouche de sortie d'air 5.

**[0017]** Par « accessoire », on entend un élément fixé

de manière amovible sur la sortie d'air du sèche-cheveux, permettant de mettre en forme la coiffure, tel que des buses, des diffuseurs, des brosses ou des peignes. Ces accessoires modifient la section efficace de la bouche de sortie, ce qui augmente la résistance à l'écoulement de l'air et donc modifie également le débit d'air du sèche-cheveux. Dans la présente invention, nous avons choisi d'illustrer le sèche-cheveux selon l'invention muni d'une buse, il est bien entendu que l'homme du métier est capable de remplacer cette buse par tout autre type d'accessoire de coiffure.

**[0018]** Tel qu'illustré à la Figure 2, le boîtier du sèche-cheveux renferme un ventilateur 6 prévu pour aspirer l'air à l'intérieur du boîtier et le faire circuler entre la bouche d'entrée d'air 4 et la bouche de sortie d'air 5. Avant sa sortie, l'air aspiré est chauffé par des éléments chauffants 9, tels qu'une résistance chauffante, grâce à son passage à travers ceux-ci. Le ventilateur 6 est actionné par un moteur 7. Le moteur 7 est un moteur de type sans balai, géré par un microprocesseur 8 permettant d'adapter la vitesse du ventilateur 6 lorsque la consommation de courant du moteur 7 est modifiée.

**[0019]** En effet, comme illustré par les graphiques des Figures 6 et 7, lorsqu'un accessoire est placé sur la bouche de sortie d'air, la consommation en courant du moteur sans balai 7 diminue instantanément, ce qui influence immédiatement le débit d'air. Cela est dû à la modification de la section efficace de la sortie d'air en fonction de l'accessoire utilisé sur le sèche-cheveux. Les valeurs reprises sur ces Figure 6 et 7 sont données à titre d'illustration.

**[0020]** Afin de pallier cette diminution de flux d'air, le sèche-cheveux de l'invention comprend un microprocesseur 8 contrôlant le moteur sans balai 7 permettant d'adapter la vitesse du ventilateur 6 lorsque la consommation (l'intensité) de courant du moteur 7 est modifiée. Le microprocesseur permet donc une adaptation du flux d'air en fonction de l'accessoire monté sur la bouche de sortie d'air. Lorsque la consommation de courant du moteur descend en dessous d'un certain seuil, le microprocesseur adapte la vitesse, afin d'augmenter la vitesse de rotation du ventilateur pour compenser la diminution du flux d'air sortant.

**[0021]** L'augmentation de la vitesse du ventilateur est bien entendue adaptée entre certaines limites, et en particulier entre une limite haute et une limite basse, de préférence sur une plage allant de 2000 à 6000 tours par minute, de manière particulièrement préférée sur une plage allant de 3000 à 5000 tours par minute. Sur l'exemple illustré à la Figure 7, la vitesse du moteur est de 21 000 tours par minute lorsqu'aucun accessoire n'est prévu, et est augmentée pour atteindre 24 000 tours par minute lorsque l'accessoire est monté sur le sèche-cheveux.

**[0022]** Comme représenté sur l'organigramme de la Figure 5, la première étape est de mesurer l'intensité de courant du moteur 7. Dès que la vitesse du moteur est stabilisée, l'intensité de courant est mesurée en perma-

nence par le microprocesseur afin de détecter une chute ou une augmentation de cette intensité. A partir du moment où un accessoire est ajouté sur le sèche-cheveux, l'intensité de courant consommée par le moteur diminue. Lorsque cette intensité chute en dessous d'un certain seuil critique (appelé « Seuil bas »- Figure 8), le microprocesseur détecte qu'un accessoire est placé sur le sèche-cheveux. Le moteur réagit donc en conséquence et augmente sa vitesse afin de compenser la perte de débit due à l'utilisation de l'accessoire et donc à la réduction de section efficace de la bouche de sortie d'air 5. Une fois la vitesse haute atteinte, l'intensité de courant est de nouveau mesurée en permanence. Lorsque l'accessoire est retiré du sèche-cheveux, l'intensité - à l'inverse de précédemment - augmente légèrement. Dès que le courant dépasse un certain seuil (appelé « Seuil haut »- Figure 8), le microprocesseur considère que l'accessoire est retiré du sèche-cheveux. Le moteur réagit donc en conséquence et ralentit afin de revenir à sa vitesse initiale sans accessoire. Dès stabilisation de la vitesse du moteur, l'intensité est à nouveau mesurée afin de détecter l'ajout d'un accessoire.

**[0023]** Grâce au mécanisme d'adaptation de l'invention, la chute de débit d'air est limitée au maximum à 45%, de préférence à 40%, de manière particulièrement préférée à 35%. Par exemple, le sèche-cheveux illustré à la Figure 3 est muni d'une buse 11 ayant une section minimale de sortie d'air de 290mm<sup>2</sup>, alors que le même sèche-cheveux, sans accessoire, a une bouche de sortie d'air de section de 1000mm<sup>2</sup>. Par « section minimale » de sortie d'air, on entend la section calculée au niveau du passage le plus étroit de la buse, cette section étant une section parallèle à la bouche de sortie 5 du ventilateur. Dans ce cas, cela signifie que la section de la sortie d'air est réduite de 71% lorsque l'accessoire est monté sur l'appareil. Dès lors, un sèche-cheveux de l'art antérieur, qui ne comporte pas d'asservissement du débit d'air à la section de la bouche de sortie, aura au minimum une réduction de débit d'environ 71%, sans tenir compte de la diminution supplémentaire due à la perte de charge. Pour l'accessoire illustré à la Figure 4, la section minimale de sortie d'air de la buse 11 est de 558 mm<sup>2</sup>, ce qui signifie que la réduction de section est de 44%. Un sèche-cheveux de l'art antérieur aura au minimum une réduction de débit d'environ 44%, sans tenir compte de la diminution supplémentaire due à la perte de charge.

**[0024]** La chute de débit d'air d'un sèche-cheveux selon l'invention est compensée au moins à hauteur de 20 %, de préférence 30%, de manière particulièrement préférée à 50 %. Dans l'exemple illustré par le graphique de la Figure 7, la chute de débit d'air est compensée à 31 %.

**[0025]** Selon l'invention, le ventilateur 6 comporte une configuration hybride, avec à la fois une composante radiale et une composante axiale (ventilateur de type « mixed flow »).

**[0026]** D'autre part, le boîtier du sèche-cheveux comprend un silencieux amovible. Le silencieux comporte généralement un ou plusieurs éléments d'atténuation du

bruit (mousse à cellules ouvertes, ...).

**[0027]** Le sèche-cheveux selon l'invention comprend aussi un générateur d'ions, permettant de générer un flux d'ions à la sortie d'air du sèche-cheveux. L'utilisateur peut choisir d'activer ou non ce générateur d'ion grâce à un bouton de commande situé sur la poignée de l'appareil.

**[0028]** La poignée peut comprendre plusieurs interrupteurs d'activation. Le premier interrupteur actionne le moteur du sèche-cheveux tandis que le second actionne le générateur d'ions. Un interrupteur peut aussi être prévu pour l'élément chauffant, ce qui permet l'utilisation du sèche-cheveux sans chaleur, en mode « froid ». D'autre part, le sèche-cheveux n'a pas besoin de sélecteur de température, étant donné que la température du flux sortant est substantiellement constante, lorsque les éléments chauffants 9 sont activés. Par substantiellement, on entend que la température ne varie pas plus que de plus ou moins 10°C, de préférence 5°C. En effet, étant donné que le flux d'air est adapté grâce au microprocesseur, les éléments chauffants n'ont pas besoin d'avoir différentes puissances de chauffe. Une seule puissance de chauffe est suffisante pour assurer une température substantiellement constante, et le sèche-cheveux est dès lors dépourvu de régulation manuelle de température.

**[0029]** Des témoins d'activation/désactivation du sèche-cheveux, des éléments chauffants et du générateur d'ions peuvent être prévus sur la poignée de l'appareil.

## Revendications

### 1. Sèche-cheveux (1) comportant :

- un boîtier (2) avec une bouche d'entrée d'air (4) et une bouche de sortie d'air (5) ;
- une poignée (3) ;
- un ventilateur (6) ;
- un moteur sans balai (7) permettant d'actionner le ventilateur (6) ;
- un microprocesseur (8) permettant de gérer le moteur sans balai (7) ;

**caractérisé en ce que**, en utilisation, ledit microprocesseur (8) adapte la vitesse du ventilateur (6) en fonction de l'accessoire placé sur la sortie d'air du boîtier (2) pour compenser automatiquement la perte de charge due à une diminution de la section de la bouche de sortie d'air (5) entraînée par ledit accessoire et **en ce que** la vitesse du ventilateur (6) est augmentée suite à une chute d'intensité du courant et diminuée suite à une augmentation de l'intensité de courant du moteur (7).

### 2. Sèche-cheveux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'adaptation de la vitesse du ventilateur (6) se fait en fonction de la mesure de l'intensité du

courant consommé par le moteur (7).

3. Sèche-cheveux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'intensité du courant varie en fonction de la section de l'accessoire (11) placé sur la bouche de sortie d'air (5). 5
4. Sèche-cheveux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la température du flux d'air sortant du sèche-cheveux (1) est substantiellement constante, ledit sèche-cheveux étant dépourvu de régulation manuelle de température. 10
5. Sèche-cheveux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) comporte un silencieux amovible (10). 15
6. Sèche-cheveux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'augmentation de la vitesse du ventilateur (6) est adaptée entre une limite haute et une limite basse, de préférence sur une plage de 2000 à 6000 tours par minute, de manière particulièrement préférée sur une plage de 3000 à 5000 tours par minute. 20 25
7. Sèche-cheveux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un générateur d'ions. 30
8. Sèche-cheveux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ventilateur (6) comporte une configuration de pales hybride, avec une composante radiale et une composante axiale. 35
9. Sèche-cheveux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la chute de débit d'air est compensée au minimum à hauteur de 20 %, de préférence 35%, de manière particulièrement préférée à 50 %. 40

#### Patentansprüche 45

1. Haartrockner (1), der Folgendes umfasst: 50
  - ein Gehäuse (2) mit einer Lufteinlassöffnung (4) und einer Luftauslassöffnung (5);
  - einen Griff (3);
  - ein Gebläse (6);
  - einen Motor ohne Bürste (7), der erlaubt, das Gebläse (6) zu betätigen;
  - einen Mikroprozessor (8), der erlaubt, den Motor ohne Bürste (7) zu steuern; 55

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Mi-

kroprozessor (8) in Verwendung die Geschwindigkeit des Gebläses (6) abhängig vom Zubehör, das auf dem Luftauslass des Gehäuses (2) angeordnet ist, einstellt, um automatisch den Druckverlust auszugleichen, der auf eine von dem Zubehör verursachte Verringerung des Querschnitts der Luftauslassöffnung (5) zurückzuführen ist, und dadurch, dass die Geschwindigkeit des Gebläses (6) infolge eines Abfalls der Stromstärke zunimmt und infolge einer Erhöhung der Stromstärke des Motors (7) abnimmt.

2. Haartrockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit des Gebläses (6) abhängig von der gemessenen Stärke des von dem Motor (7) verbrauchten Stroms eingestellt wird.
3. Haartrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromstärke abhängig vom Querschnitt des auf der Luftauslassöffnung (5) angeordneten Zubehörs (11) schwankt. 20
4. Haartrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des aus dem Haartrockner (1) austretenden Luftstroms im Wesentlichen konstant bleibt, wobei der Haartrockner keine manuelle Temperaturregelung besitzt. 25
5. Haartrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) einen abnehmbaren Schalldämpfer (10) umfasst. 30
6. Haartrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhung der Geschwindigkeit des Gebläses (6) zwischen einer oberen Grenze und einer unteren Grenze, vorzugsweise in einem Bereich von 2000 bis 6000 Umdrehungen pro Minute, besonders bevorzugt in einem Bereich von 3000 bis 5000 Umdrehungen pro Minute, eingestellt ist. 35 40 45
7. Haartrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen Ionenerzeuger umfasst.
8. Haartrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gebläse (6) eine hybride Schaufelkonfiguration mit einer radialen Komponente und einer axialen Komponente umfasst.
9. Haartrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abfall

des Volumenstroms mindestens in Höhe von 20 %, vorzugsweise 35 %, besonders bevorzugt 50 %, ausgeglichen wird.

## Claims

### 1. A hair dryer (1) comprising:

- a housing (2) with an air inlet mouth (4) and an air outlet mouth (5);
- a handle (3);
- a fan (6);
- a brushless motor (7) for actuating the fan (6);
- a microprocessor (8) for controlling the brushless motor (7);

**characterized in that**, during use, said microprocessor (8) adjusts the speed of the fan (6) depending on the accessory placed on the air outlet of the housing (2) in order to automatically compensate the pressure loss due to a decrease in the section of the air outlet mouth (5) caused by said accessory, and **in that** the speed of the fan (6) is increased after an intensity drop and decreased after an intensity increase in the current of the motor (7).

2. The hair dryer according to claim 1, **characterized in that** the adjustment of the speed of the fan (6) is done based on the measurement of the intensity of the current consumed by the motor (7).
3. The hair dryer according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the intensity of the current varies depending on the section of the accessory (11) placed on the air outlet mouth (5).
4. The hair dryer according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the temperature of the air flow leaving the hair dryer (1) is substantially constant, said hair dryer having no manual temperature regulation.
5. The hair dryer according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (2) comprises a removable silencer (10).
6. The hair dryer according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the increase in the speed of the fan (6) is adjusted between an upper limit and a lower limit, preferably in a range from 2000 to 6000 revolutions per minute, particularly preferably in a range from 3000 to 5000 revolutions per minute.
7. The hair dryer according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises an ion generator.

8. The hair dryer according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the fan (6) comprises a hybrid configuration of blades, with a radial component and an axial component.

9. The hair dryer according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the drop in air flow rate is offset at least by 20%, preferably 35%, particularly preferably 50%.

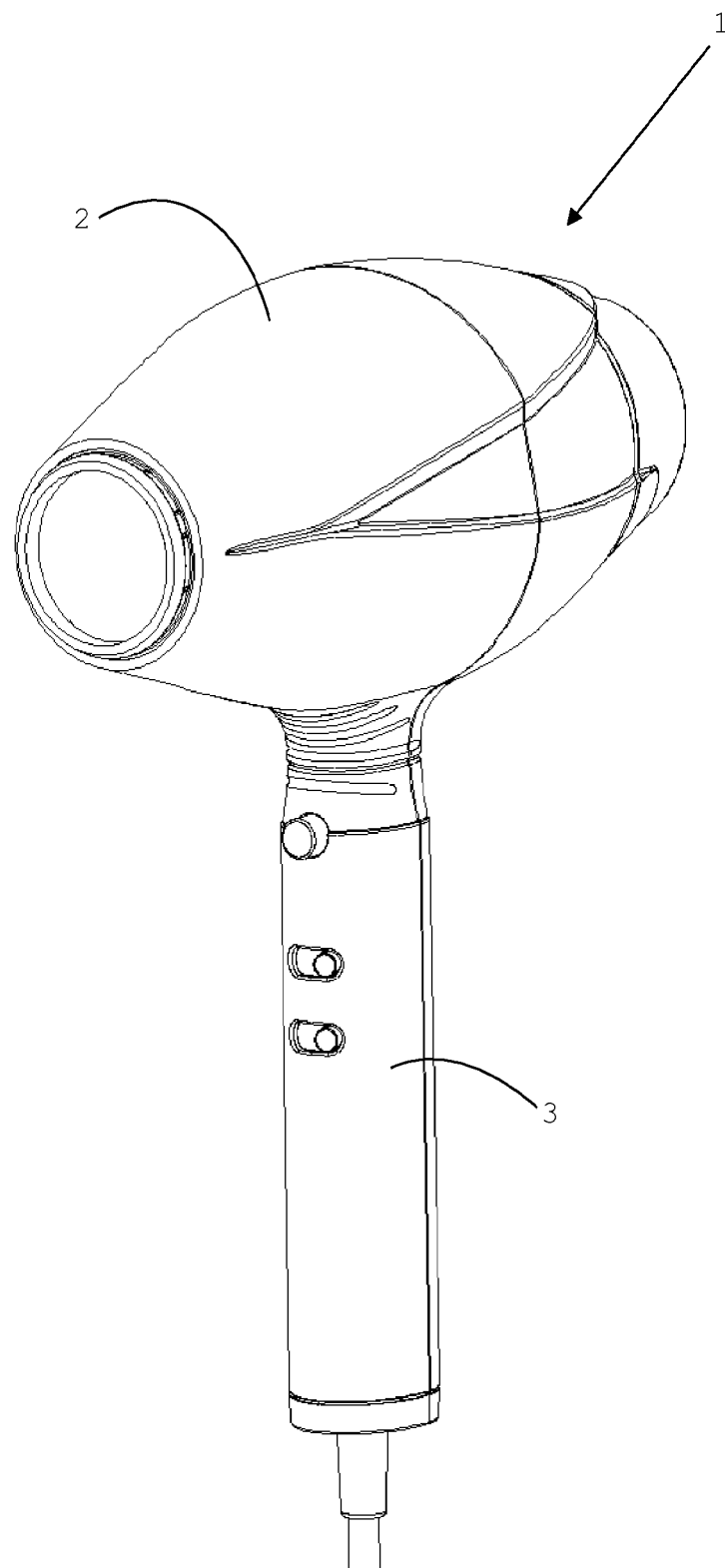


Fig. 1

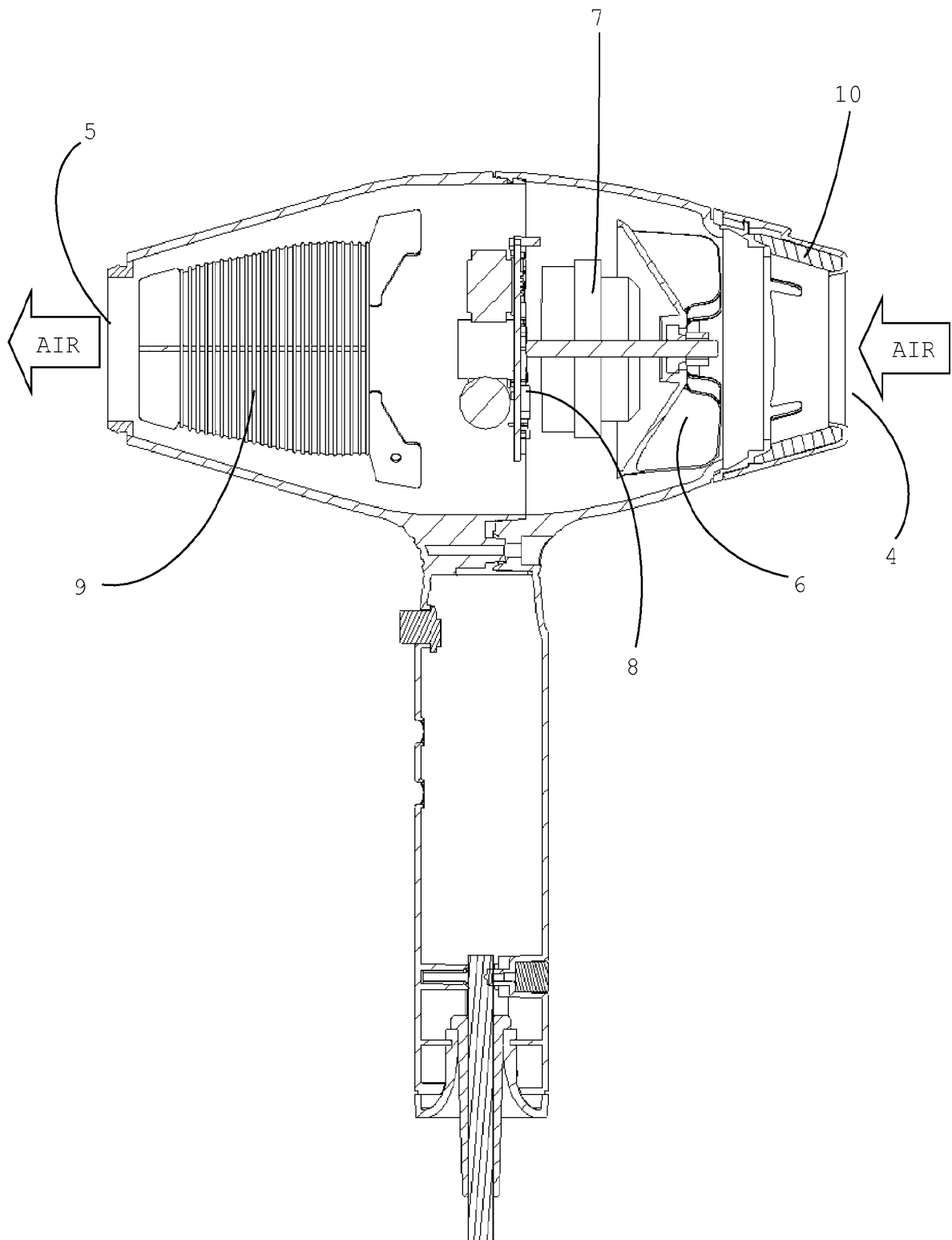


Fig. 2

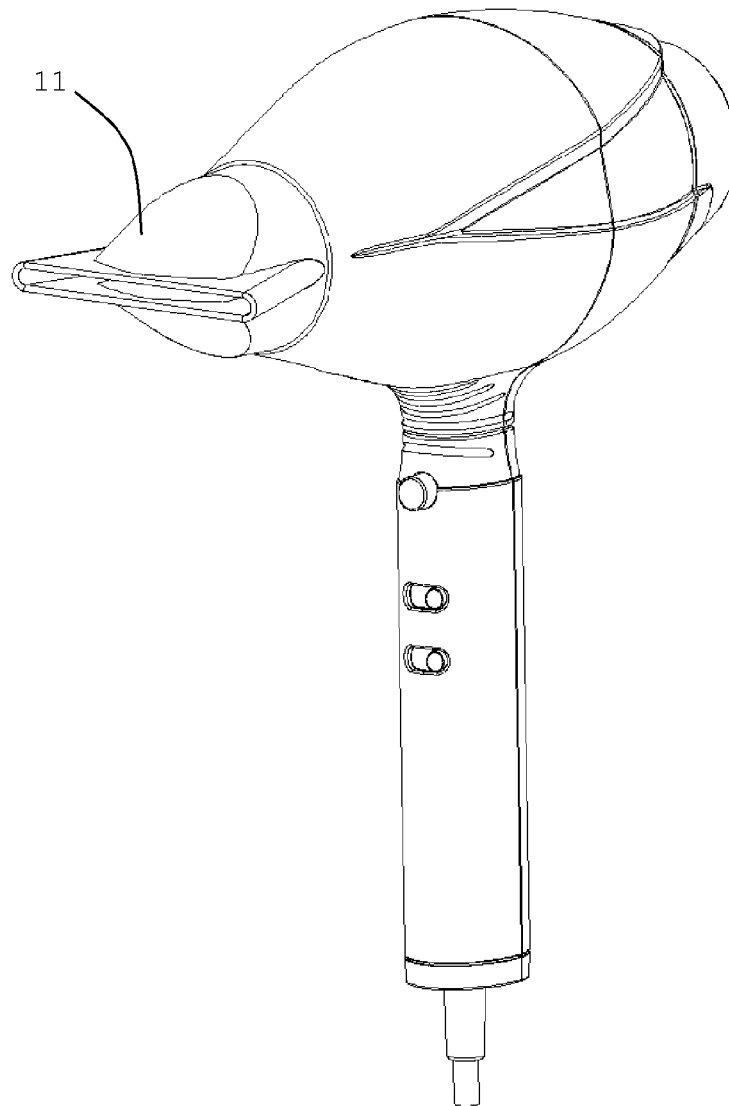


Fig. 3

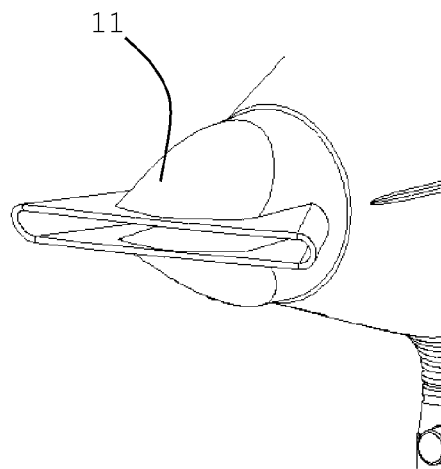


Fig. 4

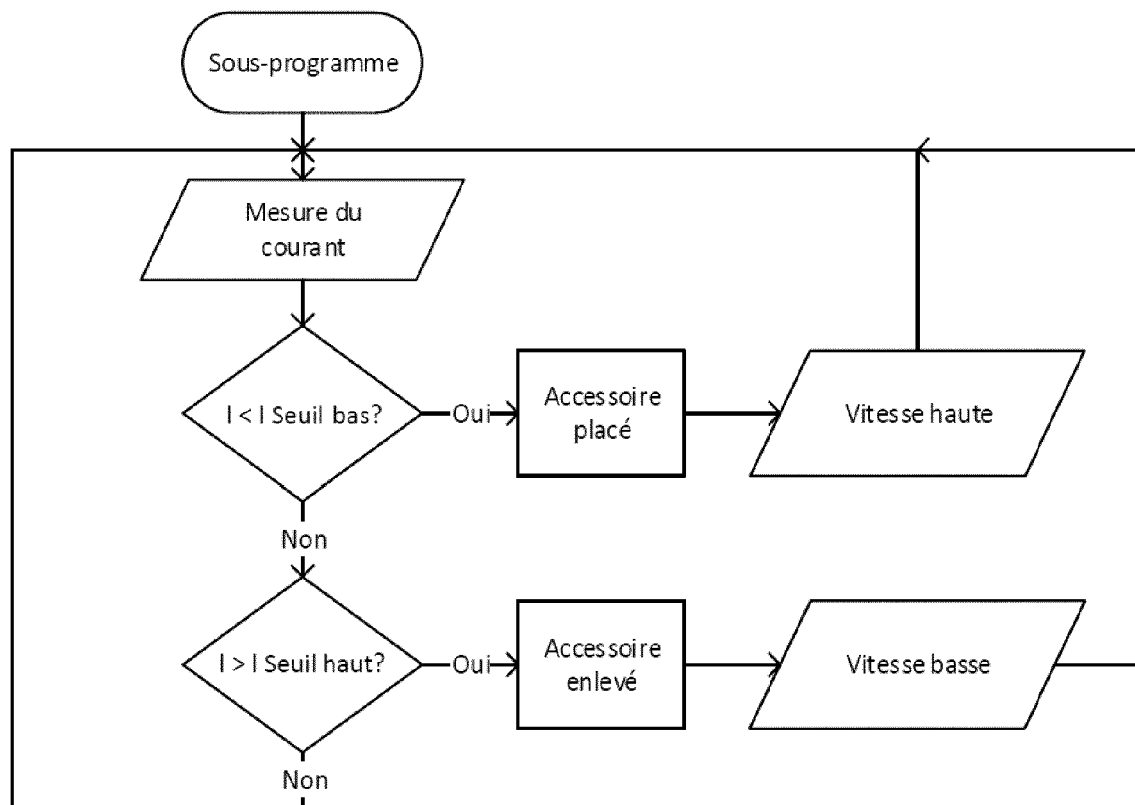


Fig.5

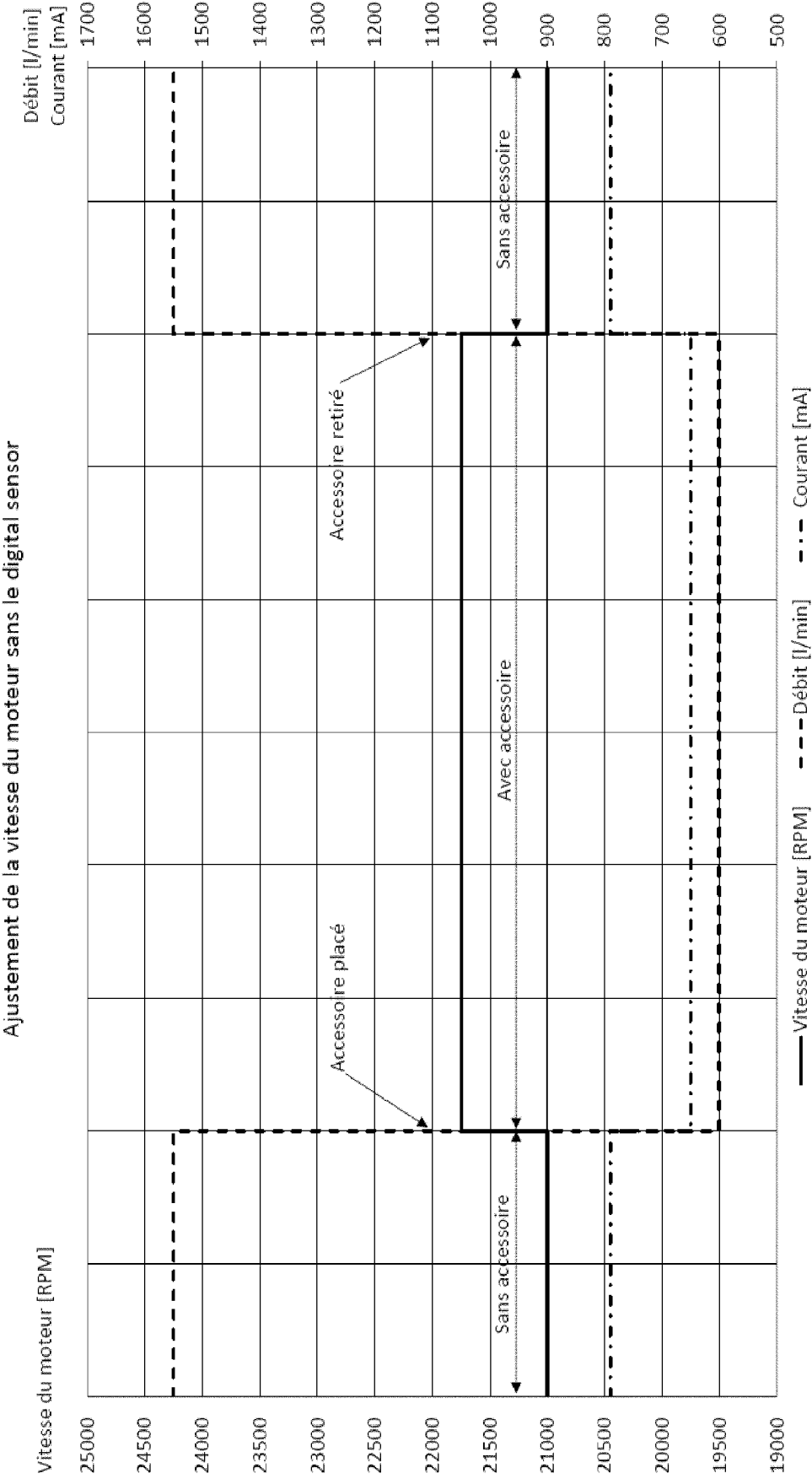


Fig. 6

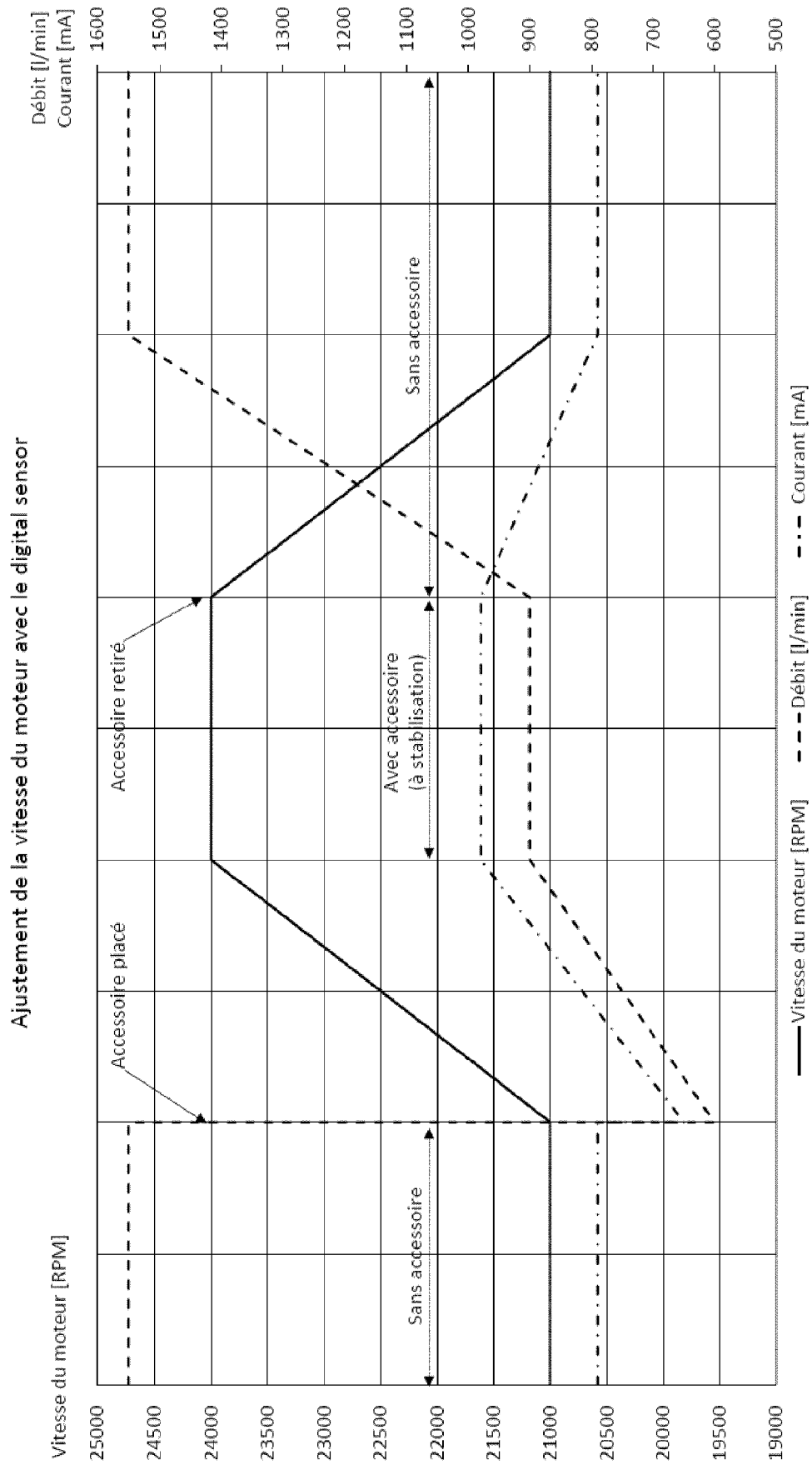


Fig. 7

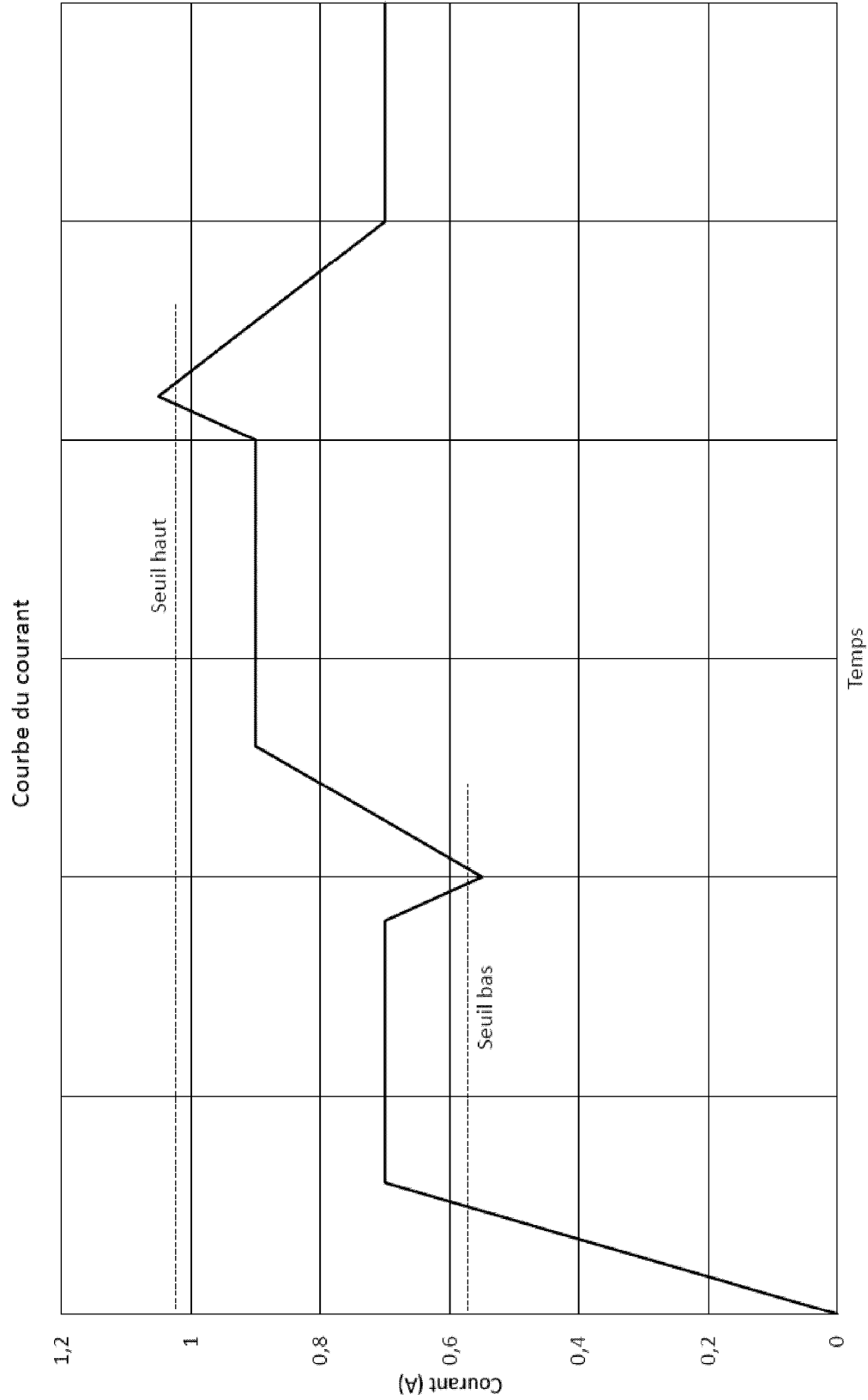


Fig. 8

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- US 5790749 A [0004]
- WO 2012076885 A [0005]
- CN 103349418 [0006]
- US 20060098962 A [0007]
- DE 102007047647 [0008]