

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication :

3 083 318

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

18 55946

⑤① Int Cl⁸ : **G 01 P 5/00** (2018.01), G 01 D 21/00, G 01 F 1/76,
A 45 D 2/00

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ METHODE D'EVALUATION ET DE MESURE DE LA FLUIDITE DES CHEVEUX.

②② Date de dépôt : 29.06.18.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : L'OREAL Société anonyme — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 03.01.20 Bulletin 20/01.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 05.06.20 Bulletin 20/23.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : JACQUES CHRISTOPHE et TRILLAT
DELPHINE.

⑦③ Titulaire(s) : L'OREAL Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : L'OREAL Société anonyme.

FR 3 083 318 - B1



Méthode d'évaluation et de mesure de la fluidité des cheveux

[0001] La présente invention se rapporte à une méthode d'évaluation et de mesure de la fluidité des cheveux dans une mèche de cheveux, la mèche de cheveux pouvant éventuellement avoir fait l'objet d'un traitement capillaire préalable.

5 [0002] Comme l'écrivait déjà Baudelaire en 1857 dans son poème *la chevelure*, cette dernière est un attribut caractéristique de la féminité et de la séduction. Le mouvement et le dynamisme de la chevelure en est un facteur essentiel.

[0003] Le dynamisme de la chevelure se caractérise notamment par sa capacité à accompagner et se mettre en phase avec les mouvements du corps.

10 [0004] Ce critère concerne tant les cheveux lisses qu'ondulés ou raides et, selon les cultures ou styles personnels, il peut être souhaité d'avoir une chevelure plus ou moins dynamique et qui épouse plus ou moins les mouvements du corps.

[0005] Ainsi, par exemple, la culture brésilienne valorise les chevelures qui ondulent, qui épousent la gestuelle du corps, comme si elles dansaient, tandis que les
15 cultures indiennes ou japonaises préfèrent les fibres soigneusement alignées qui tombent dans un drapé parfait et se balancent au rythme de la marche avec fluidité.

[0006] Par ailleurs, plus les cheveux sont longs et plus il y a de l'amplitude dans le mouvement, ce qui renforce la nécessité d'une chevelure dynamique apte à suivre de manière fluide lesdits mouvements.

20 [0007] Outre son facteur séduction, le dynamisme d'une chevelure est également représentatif de la santé et de l'état général de ses cheveux. En plus du fait que cet aspect est mis explicitement en exergue dans la communication visuelle autour des produits capillaires, il s'agit également d'une constatation objective puisqu'un état de surface altéré des cheveux va engendrer des interactions
25 mécaniques plus fortes entre les fibres, limitant la facilité des fibres à tomber.

[0008] Le dynamisme des cheveux peut être caractérisé en évaluant notamment deux composantes principales, à savoir la réponse au mouvement d'une mèche de cheveux et la fluidité d'une mèche de cheveux.

[0009] Pour plus d'informations sur l'évaluation de la réponse au mouvement d'une
30 mèche de cheveux, on pourra se référer à l'article d'A. Galliano, M. Lheur, and R. Santoprete paru dans l'International Journal of Cosmetic Science *Int.J.Cosmet.Sci.*

37 (1):56-62, 2015 et intitulé « *Analysing the movement of a hair swatch using video and image analysis: A promising technique for exploring the dynamic properties of hair* ». Ce document ne traite pas de la fluidité des cheveux.

[0010] La présente demande s'intéresse à l'évaluation de la fluidité d'une mèche de
5 cheveux.

[0011] Par fluidité des cheveux, on entend la capacité desdits cheveux à avoir un mouvement plus ou moins fluide et plus ou moins individualisé.

[0012] Actuellement, la fluidité des cheveux est un attribut évalué uniquement visuellement à travers le test du tomber des cheveux. Plus précisément, Il s'agit
10 d'évaluer si les cheveux tombent de façon individualisés (les uns après les autres) ou en paquets.

[0013] Pour ce faire, un pan de chevelure est positionné sur un peigne pour évaluer si le tomber de la chevelure se fait par paquets de cheveux ou bien de manière presque unitaire, c'est-à-dire, fibre par fibre. Le niveau de fluidité sera donc
15 associé à la perception visuelle du tomber de la chevelure, une chevelure particulièrement fluide présentant un tomber de cheveux quasiment cheveu par cheveu.

[0014] A partir de ce test, les coiffeurs peuvent estimer le niveau de fluidité d'une chevelure et en déduire l'amélioration ou la dégradation de celui-ci après
20 application de produits de soins, de forme ou encore de coloration ou autres produits de traitement cosmétique.

[0015] Lors de ces évaluations, il est très difficile d'assurer un mouvement de tomber imposé aux cheveux qui soit reproductible et répétable d'une évaluation à une autre et indépendamment du produit appliqué sur les cheveux. Il est donc très
25 difficile d'interpréter et de comparer les résultats issus de ce type d'évaluation.

[0016] Il existe ainsi un besoin pour une méthode d'évaluation fiable et reproductible de la fluidité d'une mèche de cheveux qui permettrait notamment de mieux objectiver les effets des traitements capillaires appliqués sur cette caractéristique de la chevelure.

[0017] Pour ce faire, la présente demande propose une méthode d'évaluation et de mesure de la fluidité des cheveux dans une mèche de cheveux ayant éventuellement fait l'objet d'un traitement capillaire préalable.

[0018] La méthode selon la présente demande comprend les étapes visant à :

- 5 - disposer une mèche de cheveux sensiblement à plat selon une direction sensiblement transversale des cheveux, les cheveux de ladite mèche étant maintenus fixes à une première extrémité, dite amont, une deuxième extrémité des cheveux, dite aval, étant laissée libre,
- 10 - disposer les cheveux sur un support déroband de manière à leur conférer temporairement une énergie potentielle de pesanteur supérieure à un minimum d'énergie potentielle de pesanteur correspondant à une position de repos de la mèche dans laquelle les cheveux formant la mèche s'étendent sensiblement en rideau dans une direction verticale descendante depuis leur première extrémité maintenue fixe,
- 15 - retirer le support déroband de manière à libérer les cheveux de la mèche progressivement le long de la direction transversale de maintien des cheveux, permettant ainsi leur chute libre vers la position de repos,
- 20 - mesurer, dans le plan vertical de la mèche au repos, notamment par analyse d'images à l'aide d'au moins une caméra, une surface recouverte par les cheveux ayant chuté en fonction de la progression de la libération des cheveux de la mèche évaluée.

[0019] Ainsi, en prévoyant un support déroband qui permet de lâcher les cheveux de la mèche en chute libre de manière contrôlée, il est possible de suivre la chute desdits cheveux et d'observer s'ils chutent de manière plus ou moins individualisée ou plutôt en paquets. Par ailleurs, la mèche étant simplement supportée, elle ne subit aucune excitation et les cheveux chutent simplement sous l'effet de leur propre poids.

[0020] Le suivi de la surface recouverte par les cheveux en fonction de leur libération progressive permet de caractériser et objectiver la fluidité des cheveux.

30 [0021] En effet, comme indiqué précédemment, des cheveux fluides auront tendance à tomber de manière quasi individualisée. Ainsi, la surface recouverte par les

cheveux en fonction de leur libération progressive augmentera de manière quasiment linéaire.

[0022] Au contraire, des cheveux peu fluides ont tendance à tomber en paquets, par groupe de cheveux. Ainsi, la surface recouverte par les cheveux en fonction de leur libération progressive augmentera par « à-coup » et la courbe correspondante présentera des paliers traduisant ces augmentations de surface par paquet de cheveux.

[0023] Le suivi de cette surface en fonction de la libération des cheveux permet ainsi de déterminer des paramètres objectifs et mesurables représentatifs de la fluidité des cheveux.

[0024] Préférentiellement, la direction transversale selon laquelle la mèche est disposée à plat est une direction horizontale, les cheveux étant accrochés sensiblement tous à la même hauteur.

[0025] Préférentiellement encore les cheveux de la mèche sont maintenus fixes par leur extrémité correspondant à une racine du cheveu, la deuxième extrémité, libre, correspondant aux pointes des cheveux.

[0026] En particulier, le support dérochant s'étend également selon une direction horizontale, notamment selon une direction sensiblement parallèle à la direction de fixation de la mèche de cheveux.

[0027] Avantageusement, la vitesse de libération des cheveux le long de la direction transversale est constante, le support dérochant se déplaçant notamment à vitesse sensiblement constante. La vitesse de retrait de la barre support pourra être par exemple de 5 cm/s.

[0028] Préférentiellement, la progression de la libération des cheveux est représentée par le temps écoulé depuis le retrait du support dérochant.

[0029] Avantageusement le procédé comprend une étape supplémentaire visant à déterminer un coefficient de régression linéaire de l'évolution de la surface en fonction du temps. Plus les cheveux tombent de manière individualisée, plus le coefficient de régression linéaire est proche voire égal à 1. Au contraire, lorsque les cheveux tombent de manière groupée, le coefficient de régression linéaire

décroit. Il convient cependant de noter que le calcul du coefficient de régression linéaire limite l'effet de lissage statistique.

[0030] Alternativement ou de manière complémentaire, on calcule un écart entre la courbe représentant la surface recouverte en fonction du temps écoulé et sa droite de régression, ledit calcul étant basé sur le cumul des distances entre ces deux courbes.

[0031] Il est également possible d'apprécier la fluidité des cheveux en déterminant un pourcentage de plateaux de la courbe d'intérêt, à savoir la courbe de la surface recouverte en fonction de la libération des cheveux et notamment du temps écoulé. Le pourcentage de plateaux correspond au pourcentage de cheveux tombés sous forme de paquets par rapport aux cheveux tombés individuellement. La longueur desdits plateaux est également représentative de la taille des paquets de cheveux. Plus le pourcentage de plateaux est élevé, plus la fluidité est faible.

[0032] De manière avantageuse, la mèche a préalablement subi un traitement cosmétique capillaire, notamment un traitement capillaire visant à modifier la fluidité de la chevelure. En particulier, le traitement capillaire est un traitement cosmétique utilisant une composition telle que définie dans le règlement (CE) N°1223/2009 du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009, relatif aux produits cosmétiques.

[0033] De manière préférentielle, le support dérobant vient supporter la mèche dans une moitié amont de ladite mèche, la moitié aval étant tombante.

Préférentiellement, le support dérobant est situé à une distance comprise en 1 et 10 cm de la barre de fixation, mieux entre 3 et 8 cm.

[0034] Avantageusement, la méthode comprend les étapes additionnelles visant à réaliser la méthode sur une mèche de cheveux différente, et notamment sur une mèche de cheveux non traités ou ayant subi un traitement différent. Les paramètres extraits pour chaque mèche peuvent ainsi être aisément comparés.

[0035] La présente invention se rapporte également à un dispositif pour la mise en œuvre d'une méthode d'évaluation selon l'invention, comprenant une barre de fixation à plat d'une mèche de cheveux, ladite barre de fixation s'étendant préférentiellement selon une direction sensiblement horizontale, et une barre

- support mobile relativement à la barre de fixation selon une direction longitudinale de ladite barre de fixation entre une position initiale dans laquelle ladite la barre support est apte à recevoir et supporter une partie de la mèche de cheveux s'étendant depuis la barre de fixation et une position de retrait dans laquelle elle n'est plus apte à supporter les cheveux, la barre de fixation et la barre support étant positionnées au-dessus d'une zone d'espace dégagée permettant une chute libre des cheveux depuis la barre support jusque dans un plan sensiblement vertical s'étendant sous la barre de fixation et correspondant à une position de repos de la mèche de cheveux après chute libre des cheveux.
- 5 [0036] Ainsi, en prévoyant une barre support mobile relativement à la barre de fixation tenant la mèche de cheveux, il est aisé de faire tomber de manière contrôlée les cheveux progressivement en déplaçant simplement la barre support dans une direction de retrait. Les cheveux sont aisément mis progressivement en chute libre de manière contrôlée et sans excitation initiale.
- 15 [0037] Avantageusement, la barre support est disposée sensiblement parallèlement à la barre de fixation. Avantageusement, la barre support est également disposée à une hauteur légèrement inférieure à la hauteur de la barre de fixation. Préférentiellement, la différence de hauteur entre la barre de fixation et la barre support est comprise entre 1 et 7 cm.
- 20 [0038] Avantageusement, le dispositif comprend un écran à surface rétroéclairée disposé parallèlement au plan vertical de repos de la mèche de cheveux. La présence d'un tel écran permet d'augmenter le contraste entre la surface recouverte par les cheveux et la surface non recouverte. L'augmentation du contraste permet d'améliorer la fiabilité de la méthode d'analyse d'images subséquente.
- 25 [0039] Préférentiellement, le dispositif comprend au moins une caméra disposée en regard du plan vertical de repos de la mèche et le cas échéant de la surface rétroéclairée, la caméra étant préférentiellement une caméra rapide possédant une vitesse d'acquisition supérieure ou égale à 100 images par seconde.
- 30 [0040] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui suit accompagnés d'exemples non limitatifs de mise en œuvre de celle-ci, en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif selon l'invention pour la mise en œuvre d'une méthode d'évaluation et de mesure selon l'invention,

- les figures 2a à 2c sont des figures illustrant le principe de la méthode d'évaluation et de mesure selon l'invention,

- les figures 3a à 3f sont des représentation de la progression de la surface recouverte par les cheveux ayant chuté au cours de la mise en œuvre de la méthode d'évaluation,

- la figure 4 illustre le calcul de la surface recouverte par les cheveux au cours de la mise en œuvre de la méthode d'évaluation,

- la figure 5 montre respectivement l'évolution de la surface recouverte par les cheveux ayant chuté en fonction de la libération progressive de ses derniers,

- la figure 6 est une courbe permettant d'évaluer la taille des paquets de cheveux lors de leur chute.

[0041] La présente demande visant à soumettre les cheveux d'une mèche à une chute libre, les directions notamment horizontale, verticale, haut, bas et la hauteur sont données, sauf mention contraire, par rapport au référentiel terrestre.

[0042] La figure 1 montre un dispositif 1 pour la mise en œuvre de la méthode d'évaluation objet de la présente demande.

[0043] Le dispositif 1 comprend une armature supportant une barre de fixation 2 s'étendant selon une direction sensiblement horizontale. La barre de fixation 2 est configurée pour permettre la fixation à plat d'une mèche de cheveux 100 le long de ladite barre de fixation 2.

[0044] En l'espèce, la mèche de cheveu 100 est maintenue sur la barre de fixation à l'aide d'une bande adhésive. Alternativement, la mèche peut être également maintenue par pincement entre deux éléments de la barre de fixation 2.

[0045] La mèche de cheveux 100 est fixée à la barre de fixation 2 par une extrémité des cheveux correspondant à leur racine. L'extrémité opposée des cheveux, correspondant à leur pointe, est libre. Ainsi, la mèche de cheveux 100 est maintenue sur la barre de fixation 2, les cheveux s'étendant sensiblement perpendiculairement depuis ladite barre de fixation 2. En position de repos, les

cheveux de la mèche 100, s'étendent naturellement sous la barre de fixation dans un plan sensiblement vertical descendant.

[0046] Par ailleurs, on s'assurera que la mèche de cheveux 100 présente une longueur suffisante et / ou une densité capillaire suffisante pour qu'elle puisse
5 chuter de manière représentative.

[0047] Plus précisément, on pourra notamment choisir une mèche de cheveu 100 présentant une longueur de cheveu comprise entre 12 et 25 centimètres, notamment environ 20 cm. On pourra également choisir une mèche de cheveux présentant une densité capillaire d'environ 1g/cm.

10 [0048] Un repère ou marque, pouvant notamment se présenter sous la forme d'une butée, permet d'assurer un positionnement répétable de la mèche 100 sur la barre de fixation 2.

[0049] Le dispositif 1 comprend également une barre support 3 s'étendant selon une direction horizontale parallèlement à la barre de fixation 2. La barre support 3
15 mobile est disposée sensiblement à une distance entre 3 et 8 cm de la barre de fixation 2. La barre support 3 est également disposée à une hauteur légèrement inférieure de la barre de la fixation 2, notamment à une hauteur comprise entre 1 et 7 cm en dessous de la barre de fixation 2.

[0050] La barre support 3 est mobile selon une direction longitudinale entre une
20 position initiale telle que représentée sur la figure 1 dans laquelle ladite la barre support 3 est apte à recevoir et supporter une partie de la mèche de cheveux 100 s'étendant depuis la barre de fixation 2 et une position de retrait dans laquelle elle n'est plus apte à supporter les cheveux de la mèche 100.

[0051] La barre support 3 mobile peut être déplacée de sa position initiale vers sa
25 position de retrait par tout moyen, de préférence à l'aide d'un axe motorisé pouvant être contrôlé en vitesse de manière à permettre un déplacement de la barre support 3 à vitesse constante.

[0052] La barre de fixation 2 et la barre support 3 sont par ailleurs positionnées au-dessus d'une zone d'espace dégagée permettant une chute libre des cheveux de
30 la mèche 100 depuis la barre support 3 jusque dans un plan sensiblement vertical s'étendant sous la barre de fixation 2 et correspondant à la position de

repos de la mèche de cheveux 100 après chute libre des cheveux 100 lorsque la barre support 3 se retire.

[0053] Le dispositif 1 comprend encore un écran 4 à surface rétroéclairée disposé parallèlement au plan vertical de repos de la mèche de cheveux 100. L'écran 4 permet d'éclairer de manière diffuse et homogène le plan vertical descendant de repos de la mèche 100. L'écran 4 est disposé dans un plan parallèle audit plan vertical de repos de la mèche 100.

[0054] Enfin, le dispositif 1 est complété par une caméra 5 disposée en regard du plan vertical de repos de la mèche et le cas échéant de la surface rétroéclairée de l'écran 4. La caméra 5 est préférentiellement une caméra rapide possédant une vitesse d'acquisition supérieure ou égale à 100 images par seconde.

[0055] La caméra 5 est disposée de manière à ce que son champ de vision comprenne au moins une partie de l'espace dégagé sous la barre de fixation 2 et la barre support 3.

[0056] L'évaluation de la fluidité d'une mèche de cheveux 100 à l'aide du dispositif 1 précédemment décrit s'effectue de la manière suivante.

[0057] La mèche de cheveux 100 est disposée sensiblement à plat le long de la barre de fixation 2 selon une direction sensiblement transversale des cheveux. Comme indiqué précédemment, les cheveux de ladite mèche 100 sont maintenus sur la barre support 2 à l'aide d'une bande adhésive par une première extrémité, dite amont, correspondant à la racine des cheveux constituant la mèche 100. La deuxième extrémité des cheveux, dite aval, correspondant à la pointe des cheveux constituant la mèche, est laissée libre.

[0058] En position initiale, tel que montré schématiquement sur la figure 2a, les cheveux de la mèche 100 sont disposés sur la barre support 3 sur laquelle ils reposent sous l'effet de la gravité.

[0059] De ce fait, la barre support 3 leur confère temporairement une énergie potentielle de pesanteur supérieure à un minimum d'énergie potentielle de pesanteur correspondant à la position de repos de la mèche dans laquelle les cheveux formant la mèche s'étendent sensiblement en rideau dans la direction verticale descendante depuis leur première extrémité maintenue fixe.

[0060] Conformément à la présente demande, la barre support 3 est déplacée depuis sa position initiale vers sa position de retrait, libérant ainsi progressivement les cheveux de la mèche 100 qui, n'étant plus supporté par ladite barre support 3, chutent vers leur position de repos dans le plan vertical (figure 2b).

[0061] En position de retrait complet de la barre support 3, plus aucun cheveu de la mèche 100 n'est supporté et tous les cheveux ont chuté dans leur position de repos (figure 2c).

[0062] Grace à la caméra 5, le dispositif 1 permet d'enregistrer une séquence d'images pendant le déplacement de la barre support 3 (figures 3a à 3f).

[0063] Lorsque la barre support 3 se dérobe, les cheveux tombent dans le champ de la caméra. Un système d'analyse va estimer l'évolution de la surface (S) couverte par la mèche tombée dans une fenêtre de calcul (C) (zone d'intérêt ajustable par l'opérateur) en fonction du temps (ou images) comme représenté sur la Figure 4.

[0064] La fenêtre de calcul est notamment déterminée de manière à ce qu'elle soit sensiblement vide de cheveux en position initiale. La fenêtre de calcul est également déterminée de manière à ce qu'elle couvre la chute des cheveux du premier cheveu au dernier cheveu de la mèche 100.

[0065] Les images sont analysées après binarisation, et la surface recouverte déterminée par analyse de contraste entre les pixels selon des méthodes de traitements d'images connues en soi.

[0066] La figure 5 représente ainsi la progression de la chute des cheveux en fonction du temps écoulé depuis le retrait de la barre support 3 mobile. Plus précisément, la figure 5 montre une courbe représentant la surface normalisée (S_n) de la fenêtre de calcul recouverte par les cheveux en fonction du temps (t).

[0067] Comme montré sur la figure 6, il est également possible de tracer un histogramme (H_n) cumulé des tailles de paquets de cheveux correspondant au pourcentage de cheveux tombés en fonction de la taille élémentaire (T_e) du paquet de cheveux tombés. La taille du paquet de cheveu tombés correspond notamment aux sauts de surface couverte et peut être aisément obtenue à partir

de la courbe précédente de la figure 5 et/ou de la différence de surface couverte entre deux images successives.

[0068] Bien évidemment, afin d'avoir une précision optimale, on utilisera une caméra haute vitesse capturant des images à une fréquence supérieure à 100 images par seconde.

[0069] A partir de ces analyses, plusieurs paramètres représentatifs de la fluidité des cheveux peuvent être calculés :

[0070] - Analyse de la surface couverte au cours du temps :

[0071] Les plateaux représentent la phase où les cheveux ne tombent pas devant la caméra (par exemple, lorsqu'il y a des interactions adhésives ou mécaniques entre les cheveux). Les phases de tomber des cheveux correspondent aux zones où la surface normalisée augmente.

[0072] Un premier paramètre pouvant être calculé est le coefficient de régression linéaire R^2 de la courbe. En effet, lorsque les cheveux tombent individuellement, la droite est parfaitement linéaire, le coeff. de reg. est alors égal à 1 (Courbe F1 de la figure 5n cheveux très fluides). Avec l'apparition de plateaux, celui-ci décroît (Courbe F2 de la figure 5 cheveux tombant en paquets).

[0073] Un deuxième paramètre pouvant être calculé est l'écart à R^2 correspondant à la « surface » entre la courbe d'intérêt et sa droite de régression. Le calcul est basé sur le cumul des distances entre ces deux courbes et peut être complémentaire ou alternatif au coefficient de régression linéaire qui limite l'effet de lissage statistique. Plus la valeur de l'écart sera élevée, plus le niveau de fluidité sera considéré comme faible.

[0074] Un troisième paramètre pouvant être calculé est le pourcentage de "plateaux" correspondant au pourcentage de cheveux tombés sous forme de paquets par rapport aux cheveux tombés individuellement. Plus le pourcentage est élevé, plus le niveau de fluidité est faible.

[0075] A partir de cette courbe, il est possible de calculer la distribution de la taille des paquets pour un pourcentage de cheveux tombés donné.

[0076] - Analyse de l'histogramme de répartition de la taille des paquets de cheveux tombés :

[0077] La courbe réelle est positionnée par rapport à une courbe "idéale" (courbe H0 de la figure 6) correspondant à un tomber unitaire (i.e. « cheveu par cheveu »), ce qui revient à déterminer une taille de paquet élémentaire c'est-à-dire la plus petite quantité détectable par le système. Les courbes H1 et H2 de la figure 6
5 correspondent respectivement à un tomber très fluide et en paquets.

[0078] Un premier paramètre pouvant être calculés est l'aire entre la courbe d'intérêt et la courbe idéale : la surface entre la courbe d'intérêt et la courbe idéale est calculée. Plus l'écart sera faible, plus la fluidité sera élevée et inversement.

[0079] Un deuxième paramètre pouvant être calculé est une pente de la courbe
10 d'intérêt permettant d'estimer la vitesse du tomber des cheveux (partie linéaire).

[0080] Un troisième paramètre pouvant être calculé est la taille maximale des paquets à différents pourcentages de cheveux tombés : la taille des paquets est calculée pour un pourcentage de cheveux tombés correspondant à 10, 50 et 90% de cheveux tombés.

15 [0081] Selon un mode de mise en œuvre de la méthode, la mèche a préalablement subi un traitement cosmétique capillaire, notamment un traitement capillaire visant à modifier la fluidité de la chevelure.

[0082] A fin de comparaison, la méthode est également mise en œuvre sur une ou plusieurs mèches différentes, ayant notamment subi un traitement différent ou
20 une absence de traitement.

Revendications

[Revendications 1] [Méthode d'évaluation et de mesure de la fluidité des cheveux dans une mèche de cheveux (100) ayant éventuellement fait l'objet d'un traitement capillaire préalable, ladite méthode comprenant les étapes visant à :

- disposer une mèche de cheveux sensiblement à plat selon une direction sensiblement transversale des cheveux, les cheveux de ladite mèche étant maintenus fixes à une première extrémité, dite amont, une deuxième extrémité des cheveux, dite aval, étant laissée libre,

- disposer les cheveux sur un support dérobant (3) de manière à leur conférer temporairement une énergie potentielle de pesanteur supérieure à un minimum d'énergie potentielle de pesanteur correspondant à une position de repos de la mèche dans laquelle les cheveux formant la mèche s'étendent sensiblement en rideau dans une direction verticale descendante depuis leur première extrémité maintenue fixe,

- retirer le support dérobant de manière à libérer les cheveux de la mèche progressivement le long de la direction transversale de maintien des cheveux, permettant ainsi leur chute libre vers la position de repos,

- mesurer, dans le plan vertical de la mèche au repos, notamment par analyse d'images à l'aide d'au moins une caméra, une surface (S) recouverte par les cheveux ayant chuté en fonction de la progression de la libération des cheveux de la mèche évaluée.

[Revendications 2] Méthode d'évaluation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la direction transversale selon laquelle la mèche (100) est disposée à plat est une direction horizontale.

[Revendications 3] Méthode d'évaluation selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les cheveux de la mèche (100) sont maintenus fixes par leur extrémité correspondant à une racine du cheveu, la deuxième extrémité, libre, correspondant aux pointes des cheveux.

[Revendications 4] Méthode d'évaluation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la vitesse de libération des cheveux le long de la direction transversale est constante, le support dérobant (3) se déplaçant notamment à vitesse sensiblement constante.

- [Revendications 5] Méthode d'évaluation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la progression de la libération des cheveux est représentée par le temps écoulé depuis le retrait du support dérobant (3).
- 5 [Revendications 6] Méthode d'évaluation selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'on détermine un coefficient de régression linéaire (R^2) de l'évolution de la surface (S) en fonction du temps.
- [Revendications 7] Méthode d'évaluation selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisée en ce qu'on calcule un écart entre la
- 10 courbe représentant la surface (S) recouverte en fonction du temps écoulé et sa droite de régression (R^2), ledit calcul étant basé sur le cumul des distances entre ces deux courbes.
- [Revendications 8] Méthode d'évaluation selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce qu'on détermine un pourcentage de
- 15 plateaux de la courbe d'intérêt.
- [Revendications 9] Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la mèche (100) a préalablement subi un traitement cosmétique capillaire, notamment un traitement capillaire visant à modifier la fluidité de la chevelure.
- 20 [Revendications 10] Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le support dérobant (3) vient supporter la mèche (100) dans une moitié amont de ladite mèche, la moitié aval étant tombante.
- [Revendications 11] Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisée en ce qu'elle comprend les étapes supplémentaires visant à
- 25 réaliser la méthode sur une mèche de cheveux (100) différente, et notamment sur une mèche de cheveux non traités ou ayant subi un traitement différent.
- [Revendications 12] Dispositif (1) pour la mise en œuvre d'une méthode d'évaluation selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une barre de fixation (2) à plat d'une mèche de cheveux, ladite
- 30 barre de fixation s'étendant préférentiellement selon une direction sensiblement horizontale, et une barre support (3) mobile relativement à la barre de fixation selon une direction longitudinale de ladite barre de fixation entre une position initiale dans laquelle ladite la barre support est apte à

recevoir et supporter une partie de la mèche de cheveux s'étendant depuis la barre de fixation et une position de retrait dans laquelle elle n'est plus apte à supporter les cheveux, la barre de fixation et la barre support étant positionnées au-dessus d'une zone d'espace dégagée permettant une chute libre des cheveux depuis la barre support jusqu'à dans un plan sensiblement vertical s'étendant sous la barre de fixation et correspondant à une position de repos de la mèche de cheveux après chute libre des cheveux.

[Revendications 13] Dispositif (1) selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'il comprend un écran (4) à surface rétroéclairée disposé parallèlement au plan vertical de repos de la mèche de cheveux (100).

[Revendications 14] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisée en ce qu'il comprend au moins une caméra (5) disposée en regard du plan vertical de repos de la mèche et le cas échéant de la surface rétroéclairée de l'écran (4), la caméra étant préférentiellement une caméra rapide possédant une vitesse d'acquisition supérieure ou égale à 100 images par seconde.]

]

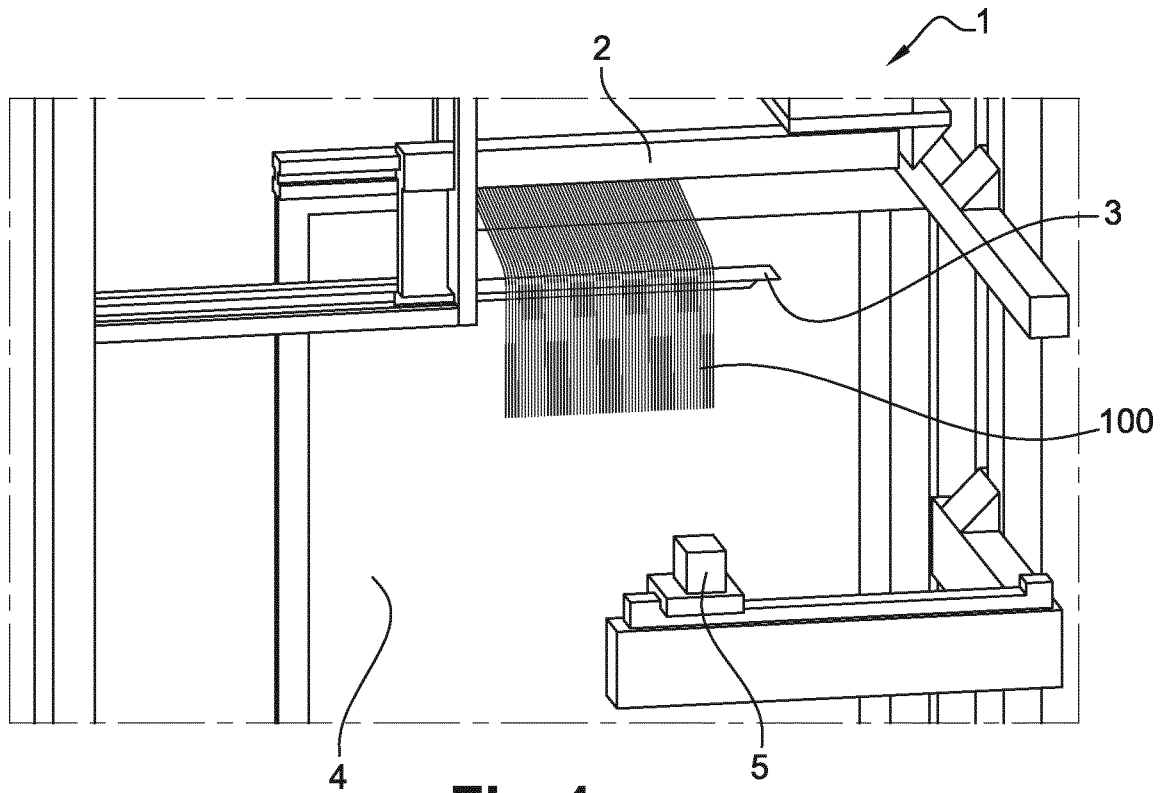


Fig. 1

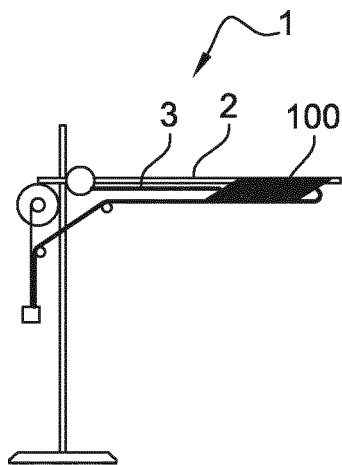


Fig. 2a

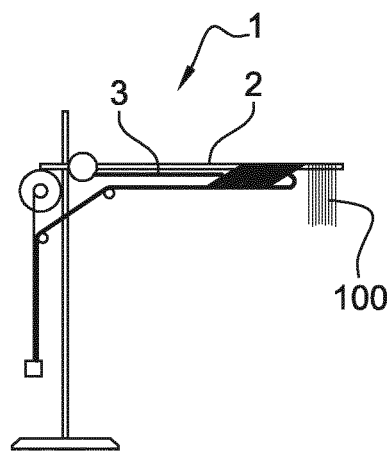


Fig. 2b

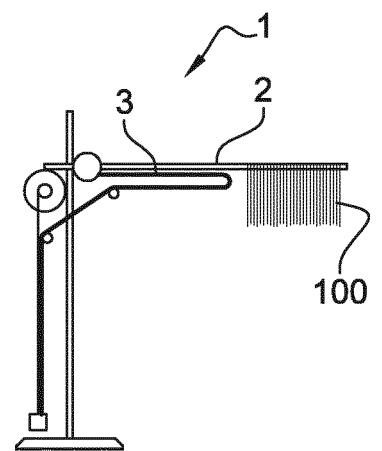


Fig. 2c

2 / 3

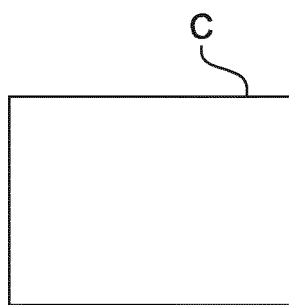


Fig. 3a

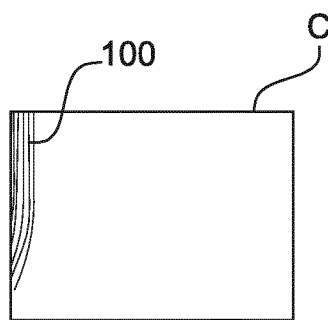


Fig. 3b

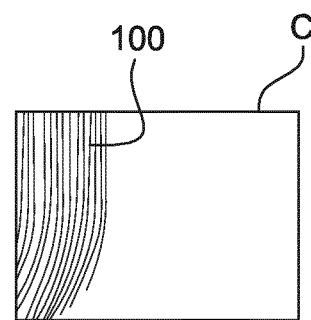


Fig. 3c

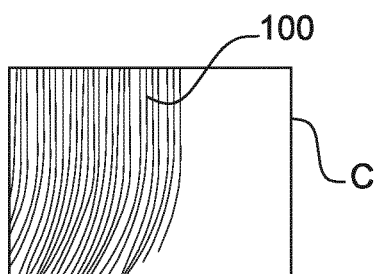


Fig. 3d

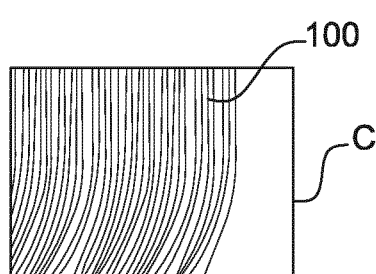


Fig. 3e

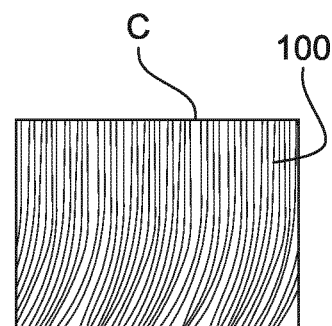


Fig. 3f

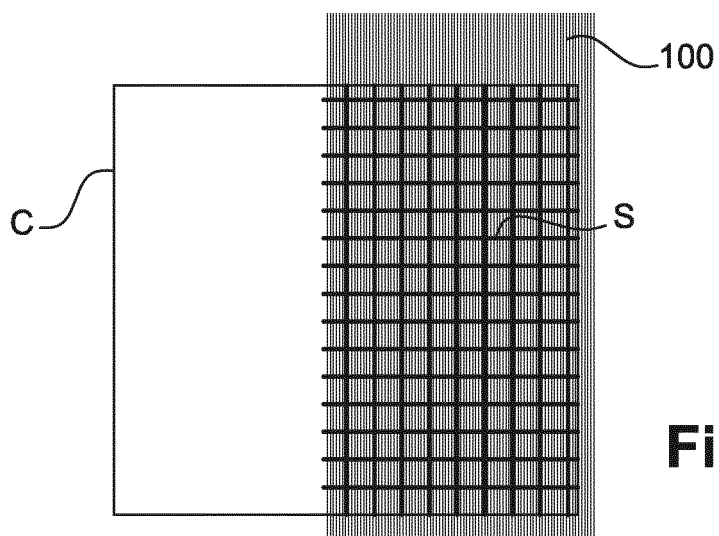
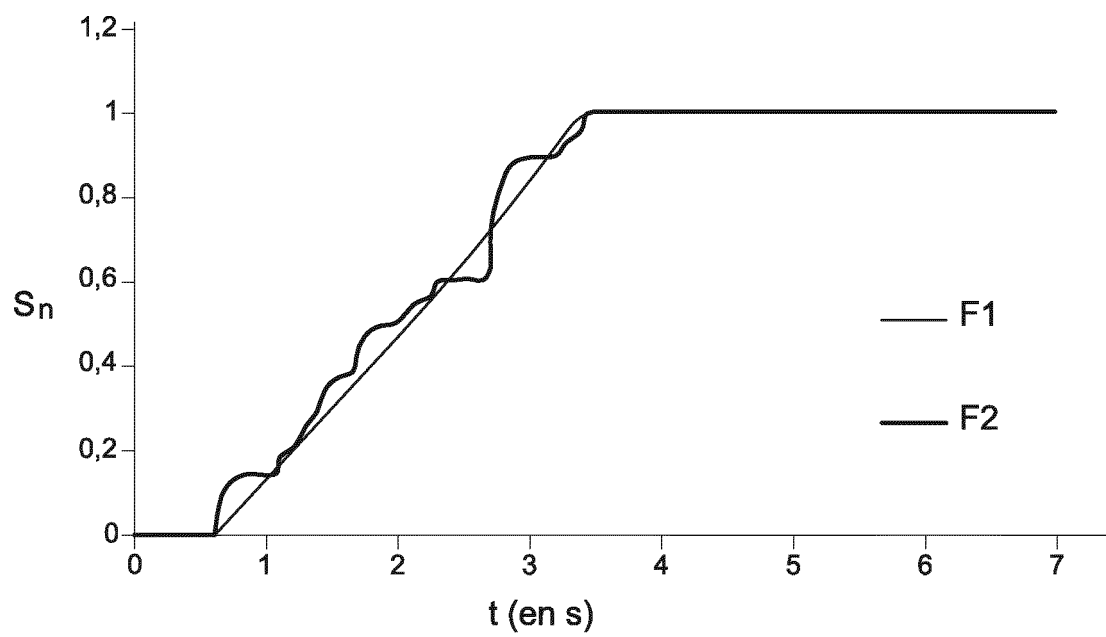
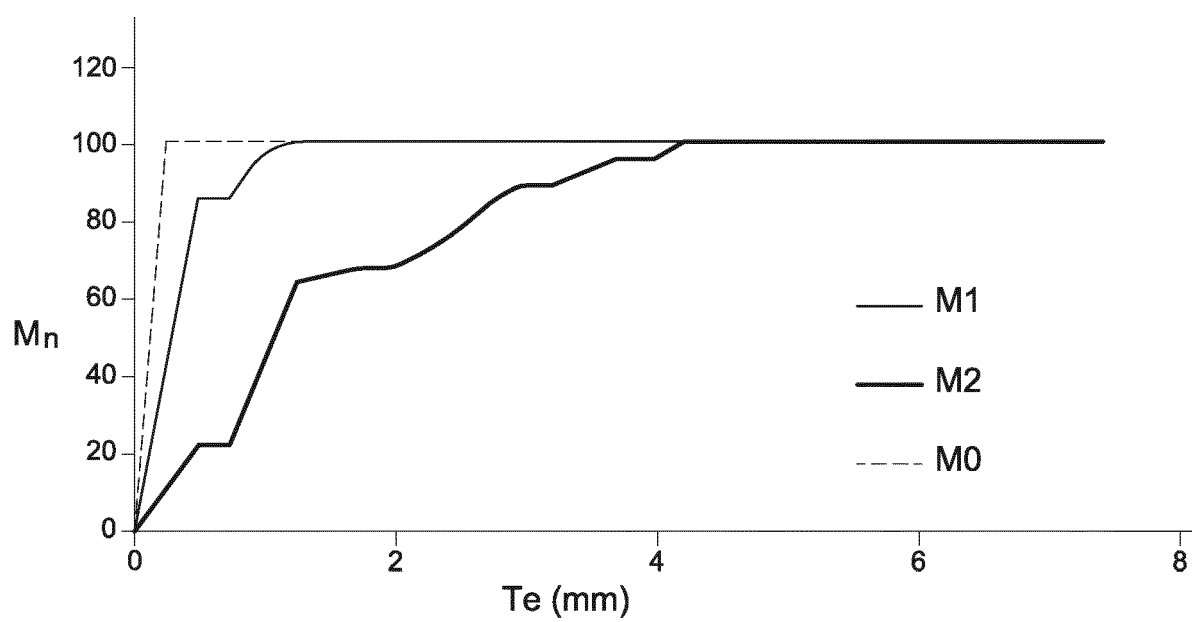


Fig. 4

**Fig. 5****Fig. 6**

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

A Galliano ET AL: "EVALUATION OF HAIR MOVEMENT, AS A NEW INSIGHT OF ITS VISUAL PERCEPTION",
IFSCC 2014,
30 octobre 2014 (2014-10-30), pages 1-2,
XP055400432,
Extrait de l'Internet:
URL: http://www.congress.loreal.com/2014-ifsc/2014-01-28_abstract.pdf
[extrait le 2017-08-22]

Anthony Galliano ET AL: "Evaluation of hair movement as a new insight for its visual perception",
IFSCC 2014,
30 octobre 2014 (2014-10-30), pages 1-16,
XP055400422,
Extrait de l'Internet:
URL: http://www.congress.loreal.com/2014-ifsc/2014-10-30_IFSCC_presentation.pdf
[extrait le 2017-08-22]

WENZEL JAKOB ET AL: "Capturing hair assemblies fiber by fiber",
ACM SIGGRAPH ASIA 2009 PAPERS ON, SIGGRAPH ASIA '09, ACM PRESS, NEW YORK, NEW YORK, USA,
décembre 2009 (2009-12), pages 1-9,
XP058103955,
DOI: 10.1145/1661412.1618510
ISBN: 978-1-60558-858-2

WO 2017/072009 A1 (UNILEVER PLC [GB]; UNILEVER NV [NL]; CONOPCO INC D/B/A UNILEVER [US]) 4 mai 2017 (2017-05-04)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT
