



(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 40558 B1

(51) Cl. internationale :
**G01N 33/49; G09B 23/34;
G09B 23/32; G09B 23/30**

(43) Date de publication :
28.09.2018

(21) N° Dépôt :
40558

(22) Date de Dépôt :
08.04.2015

(71) Demandeur(s) :
BIOM'UP, 8, allée Irène Joliot-Curie 69800 Saint Priest (FR)

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation:EP15305517.3

(72) Inventeur(s) :
Spotnitz, William ; Forest, Patricia ; Wittmann, Catherine ; Guyot, Vincent ; Picot, Sylvain

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **DISPOSITIF ET PROCÉDÉ POUR UNE SIMULATION D'HÉMORRAGIES SUPERFICIELLES**

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif pour simuler une hémorragie superficielle, comprenant: - une source (1) de liquide sanguin, en particulier un liquide sanguin synthétique ou un liquide sanguin ayant été retiré d'un corps humain; - un système de pompe (2) relié à la source (1) de liquide sanguin et configuré pour fournir un débit contrôlé dudit liquide sanguin; - un simulateur de plaie (3) comportant une chambre ouverte (31) reliée au système de pompe (2) pour recevoir le flux contrôlé de liquide sanguin, le simulateur de plaie (3) comprenant un ensemble de plaques interchangeables (32), chacune plaque (32) comportant une pluralité de trous (321) disposés à travers ladite plaque (32) selon un motif spécifique, dans lequel le motif spécifique est différent pour chaque plaque (32) de l'ensemble de plaques interchangeables (32), et chacun la plaque (32) étant adaptée pour être montée de manière amovible sur le simulateur de plaie (3) afin de fermer la chambre ouverte (31), de sorte que le liquide sanguin s'écoule de la chambre (31) à travers les trous (321) de la plaque (32) montée sur le simulateur de plaie (3).

EP
RE B71895

REVENDEICATIONS

5 1. Dispositif pour simuler un saignement superficiel, comprenant :

- une source (1) d'un liquide sanguin, en particulier d'un liquide sanguin synthétique ou d'un liquide sanguin qui a été retiré d'un corps humain ;

10 - un système de pompe (2) relié à la source (1) de liquide sanguin et configuré pour fournir un écoulement contrôlé dudit liquide sanguin ;

- un simulateur de blessure (3) comportant une chambre ouverte (31) reliée au système de pompe (2) pour recevoir l'écoulement contrôlé de liquide sanguin, dans
15 lequel le simulateur de blessure (3) comprend un ensemble de plaques interchangeables (32),

o chaque plaque (32) comportant une pluralité de trous (321) agencés à travers ladite plaque (32) conformément à un motif spécifique, dans
20 lequel le motif spécifique est différent pour chaque plaque (32) de l'ensemble de plaques interchangeables (32), et

o chaque plaque (32) étant conçue pour être
25 montée de manière amovible sur le simulateur de blessure (3) pour fermer la chambre ouverte (31), de sorte que le liquide sanguin s'écoule hors de la chambre (31) à travers les trous (321) de la plaque (32) montée sur le simulateur de blessure (3).

30

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les plaques (32) de l'ensemble de plaques interchangeables comportent des trous (321) agencés

conformément à des motifs spécifiques de différentes aires de surface.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans
5 lequel les plaques (32) de l'ensemble de plaques interchangeables comportent des trous (321) agencés conformément à des motifs spécifiques avec des aires de surface de différentes tailles et/ou de différentes formes, et/ou dans lequel les trous (321) ont différentes
10 dimensions.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les trous (321) sont prévus dans chacune des plaques interchangeables (32)
15 avec une densité d'au moins 50 trous/cm², et de préférence de 100 trous/cm².

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le nombre et le
20 diamètre des trous (321) prévus dans chacune des plaques interchangeables (32) sont fixés pour reproduire l'aspect visuel d'une surface de saignement.

6. Dispositif selon la revendication 5, dans
25 lequel les trous (321) prévus dans chacune des plaques interchangeables (32) ont tous le même diamètre, de préférence compris entre 0,2 mm et 1 mm, et plus préférablement de 0,5 mm.

30 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel les trous (321) prévus dans chacune des plaques interchangeables (32) sont espacés régulièrement dans le motif spécifique correspondant, avec un pas compris de préférence entre
35 0,4 mm et 2 mm, et plus préférablement de 1 mm.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le simulateur de blessure (3) comprend en outre un système de gouttière alimenté par la gravité (34) pour drainer le liquide sanguin qui est passé à travers les trous (321) de la plaque (32) et le guider dans un récipient de réception (33).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant en outre un système de surveillance de pression (5) relié au système de pompe (2) pour mesurer la pression du liquide sanguin fourni à la chambre ouverte (31) du simulateur de blessure (3).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le système de pompe (2) comprend une pompe péristaltique (21) pourvue d'un tuyau (4) pour la circulation du liquide sanguin de la source de sang (1) jusqu'à la chambre ouverte (31).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le système de pompe (2) comprend un contrôleur de pompe (22) pour commander l'écoulement du liquide sanguin de la source de sang (1) jusqu'à la chambre ouverte (31).

12. Procédé pour simuler une pluralité de saignements superficiels différents avec le dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel chaque saignement superficiel est simulé en montant, sur le simulateur de blessure, une plaque spécifique choisie parmi l'ensemble de plaques interchangeable, et en ajustant l'écoulement de liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique.

13. Procédé selon la revendication 12, comprenant la simulation de plusieurs ensembles de saignements superficiels, dans lequel :

5 - un premier ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un premier degré de gravité de saignement superficiel, chacun des saignements superficiels étant simulé en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure
10 à 0 ml/min et inférieure à 4,8 ml/min ;

- un deuxième ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un deuxième degré de gravité de saignement superficiel, chacun des saignements superficiels étant simulé en ajustant l'écoulement du
15 liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 4,8 ml/min et inférieure à 12,0 ml/min ;

- un troisième ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un troisième degré de gravité
20 de saignement superficiel, chacun des saignements superficiels étant simulé en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 12,0 ml/min et inférieure à 25,3 ml/min ;

25 - un quatrième ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un quatrième degré de gravité de saignement superficiel, chacun des saignements superficiels étant simulé en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une
30 valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 25,3 ml/min et inférieure à 102,0 ml/min ; et

- un cinquième ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un cinquième degré de gravité de saignement superficiel, chacun des saignements
35 superficiels étant simulé en ajustant l'écoulement du

liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 102,0 ml/min.

- 5 14. Procédé selon la revendication 12, comprenant la simulation de plusieurs ensembles de saignements superficiels, dans lequel :
- un premier ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un premier degré de gravité de saignement superficiel, ledit premier ensemble de saignements superficiels comprenant :
- 10 o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de 1 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure à 0 ml/min et inférieure à 4,8 ml/min ;
- 15 o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de 10 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure à 0 ml/min et inférieure à 9,1 ml/min ; et
- 20 o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de 50 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure à 0 ml/min et inférieure à 13,5 ml/min ;
- 25
- 30
- 35

- un deuxième ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un deuxième degré de gravité de saignement superficiel, ledit deuxième ensemble de saignements superficiels comprenant :

- 5 o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de 1 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une
10 valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 4,8 ml/min et inférieure à 12,0 ml/min ;
- o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous
15 traversants agencés conformément à un motif de 10 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être
20 supérieure ou égale à 9,1 ml/min et inférieure à 20,0 ml/min ; et
- o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous
25 traversants agencés conformément à un motif de 50 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être
30 supérieure ou égale à 13,5 ml/min et inférieure à 28,0 ml/min ;

- un troisième ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un troisième degré de gravité de saignement superficiel, ledit troisième ensemble de saignements superficiels comprenant :

- 35 o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de

- 1 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 12,0 ml/min et inférieure à 25,3 ml/min ;
- 5 o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de 10 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 20,0 ml/min et inférieure à 71,3 ml/min ; et
- 10 o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de 50 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 28,0 ml/min et inférieure à 117,3 ml/min ;
- 15 - un quatrième ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un quatrième degré de gravité de saignement superficiel, ledit quatrième ensemble de saignements superficiels comprenant :
- 20 o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de 1 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 25,3 ml/min et inférieure à 102,0 ml/min ;
- 30 o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous
- 35

- traversants agencés conformément à un motif de 10 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 71,3 ml/min et inférieure à 147,4 ml/min ; et
- 5
- o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencée conformément à un motif de 10
- 10
- 50 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 117,3 ml/min et inférieure à 192,7 ml/min ;
- 15
- un cinquième ensemble de saignements superficiels est simulé pour représenter un cinquième degré de gravité de saignement superficiel, ledit cinquième ensemble de saignements superficiels comprenant :
- o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de 1
- 20
- 1 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 102,0 ml/min ;
- 25
- o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous traversants agencés conformément à un motif de 10
- 30
- cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 147,4 ml/min ; et
- o au moins un saignement superficiel qui est simulé en montant une plaque avec des trous
- 35
- traversants agencés conformément à un motif de

50 cm² et en ajustant l'écoulement du liquide sanguin fourni par le système de pompe à une valeur spécifique choisie de manière à être supérieure ou égale à 192,7 ml/min.

5

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel chacun des saignements superficiels simulés est enregistré en tant que vidéo.

10

16. Procédé selon la revendication 15, dans lequel une pluralité des vidéos de saignements superficiels simulés sont utilisées pour préparer au moins un ensemble de vidéos d'apprentissage et au moins un ensemble de vidéos de test, un score correspondant à un degré de gravité de saignement superficiel étant attribué à chacune de la pluralité de vidéos, et dans lequel :

20 - l'ensemble de vidéos d'apprentissage est préparé en sélectionnant certaines vidéos de la pluralité de vidéos, et en classant les vidéos sélectionnées dans un ordre spécifique pour visualisation, dans lequel le score et des informations concernant la plaque choisie spécifique de chacune des vidéos doivent être affichés avec la vidéo correspondante ; et

25 - l'ensemble de vidéos de test est préparé en sélectionnant certaines vidéos de la pluralité de vidéos, et en classant les vidéos sélectionnées dans un ordre aléatoire pour visualisation, dans lequel le score de chacune des vidéos ne doit pas être affiché avec la vidéo correspondante, et dans lequel la sélection et/ou le classement des vidéos sont différents de ceux de l'ensemble de vidéos d'apprentissage.

30