

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
18 janvier 2007 (18.01.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/006903 A2

(51) Classification internationale des brevets :
G01N 1/00 (2006.01) **G01N 35/00** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/001583

(22) Date de dépôt international : 4 juillet 2006 (04.07.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
05 07341 8 juillet 2005 (08.07.2005) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
HORIBA ABX SAS [FR/FR]; Parc Euromédecine, Rue
du Caducée, F-34090 Montpellier (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **LE COMTE, Roger** [FR/FR]; Résidence Santa Monica- Bat E 3, 50, rue
du Radel, F-34470 Perols (FR).

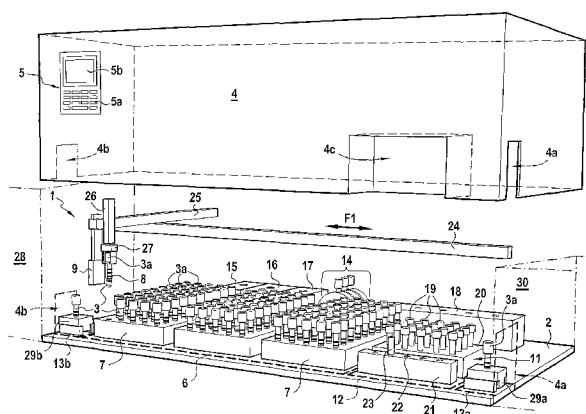
(74) Mandataire : **DOMANGE, Maxime**; Cabinet Beau de
Loménie, 232, avenue du Prado, F-13295 Marseille Cedex
08 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: AUTOMATED METHOD FOR PREPARING BLOOD SAMPLE ANALYSIS AND AUTOMATED DEVICE THERE-
FOR

(54) Titre : PROCEDE AUTOMATISE DE PREPARATION D'ANALYSE D'ECHANTILLONS DE SANG TOTAL ET DISPO-
SITIF AUTOMATISE POUR SA MISE EN OEUVRE



(57) Abstract: The invention concerns a method for preparing total blood sample analyses and a device (1) for implementing said method, said samples being preserved in tubes (3) comprising at least one means for identifying (8) the sample, said device comprising: at least one compartment forming the storage zone (6, 11, 12) for said tubes (3, 19, 23) before and after analysis, and at least one means for reading (9) said identifying means (8) of said tubes; and at least one zone for preparing (10) said blood samples prior to analysis including means (14, 15, 16, 17, 18) for verifying and/or processing said tubes (3, 19, 23) containing said samples, in particular at least one means for stirring (14) said tubes, and at least one zone for accessing (13a, 13b) at least one automatic analyzer (28, 30) on total blood, said access zone enabling one said tube (3, 19, 23) to be placed in said analyzer, and robotized gripping and displacing means (24, 25, 26, 27) controlled by a control automaton (5) and adapted to grip and set down said tubes (3, 19, 23) individually in said storage zone (6, 11, 12) and transport same in at least three directions XYZ between said storage zone, said preparation zone (10) and said access zone (13a, 13b) to said analyzer, said analyzer (28, 30) being preferably connected to and/or controlled by said control automaton (5).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de préparation d'analyses d'échantillons de sang total et un dispositif (1) utile pour sa mise en oeuvre, lesdits échantillons étant conservés dans des tubes (3) comportant un au moins un moyen d'identification (8) de l'échantillon, ledit dispositif comportant : - au moins un compartiment constituant une dite zone de stockage (6, 11,

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/006903 A2



SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport

(84) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

12) de dits tubes (3, 19, 23) avant et après analyse, et - au moins un dit moyen de lecture (9) desdits moyens d'identifications (8) desdits tubes, et - au moins une zone de préparation (10) desdits échantillons sanguins avant analyse comportant des moyens (14, 15, 16, 17, 18) de vérification et/ou de traitement desdits tubes (3, 19, 23) contenant lesdits échantillons, notamment au moins un moyen d'agitation (14) desdits tubes, et - au moins une zone d'accès (13a, 13b) à au moins un analyseur automatique (28, 30) sur sang total, ladite zone d'accès permettant le placement d'un dit tube (3, 19, 23) dans ledit analyseur, et - des moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27) commandés par un automate de commande (5) et aptes à saisir et reposer lesdits tubes (3, 19, 23) individuellement dans ladite zone de stockage (6, 11, 12) et à les véhiculer dans au moins trois directions XYZ entre ladite zone de stockage, ladite zone de préparation (10) et ladite zone d'accès (13a, 13b) au dit analyseur, ledit analyseur (28, 30) étant de préférence relié et/ou commandé par ledit automate de commande (5).

Procédé automatisé de préparation d'analyse d'échantillons de sang total et dispositif automatisé pour sa mise en œuvre

La présente invention concerne un procédé de préparation d'échantillons de sang total pour la réalisation d'analyse(s) d'hématologie à l'aide d'analyseur(s) sur sang total automatique(s) ainsi qu'un dispositif automatique de préparation pour sa mise en œuvre.

L'invention vise entre autre à définir un protocole de préparation automatisé d'échantillons de sang total, qui permette d'améliorer la fiabilité des analyses réalisées à partir d'analyseurs automatiques, ainsi que la flexibilité de mise en oeuvre de telles analyses à l'aide de tels analyseurs automatiques.

Les analyses sanguines sur sang total (analyses d'hématologie) sont effectuées sur des tubes de sang comportant la totalité des éléments du sang contrairement aux analyses effectuées sur du plasma ou du sérum sanguin, qui sont obtenus après centrifugation ou coagulation des échantillons sanguins prélevés sur les patients.

Ces analyses sur sang total nécessitent, pour être correctement réalisées, une agitation soutenue des tubes de sang à analyser afin de bien mélanger l'ensemble des constituants du sang tels que les plaquettes et les globules rouges et blancs que l'on va compter lors de l'analyse. Cette phase d'agitation est essentielle pour assurer la qualité des analyses et elle doit être réalisée selon des critères normalisés très peu de temps avant l'analyse.

Les tubes de sang à analyser sont identifiés par un code-barres donnant accès aux informations relatives aux patients ainsi qu'aux analyses qui doivent être effectuées sur les échantillons de sang contenu dans les tubes.

Ces tubes sont triés par catégories et placés sur des supports, communément appelés "portoirs", aptes à recevoir une pluralité de tubes. Après agitation préalable, ils peuvent être ensuite introduits manuellement de façon individuelle dans un analyseur automatique. Les tubes peuvent aussi être disposés dans des cassettes ou "racks", spécifiques à chaque analyseur et comportant une dizaine de logements alignés, dans lesquels les tubes sont disposés et en général fixés manuellement par un opérateur, qui dispose ensuite lesdites cassettes ou "racks" dans un compartiment de chargement de l'analyseur.

Lesdites cassettes sont ensuite prises en charge automatiquement par l'analyseur qui réalise le convoyage, l'agitation des tubes, l'analyse des échantillons de sang

contenus dans chaque tube, et enfin le stockage desdites cassettes une fois que l'ensemble des tubes de sang placés sur ces cassettes a été analysé.

De tels analyseurs automatiques aptes à prendre en charge des cassettes ou "racks" portant une pluralité de tubes de sang à analyser sont notamment décrits dans
5 les documents US-A-4609017, EP-A-0726453 et EP-A-0645006.

L'utilisation de tels analyseurs automatiques n'est toutefois pas entièrement satisfaisante. En effet, quel que soit le mode d'analyse utilisé, l'opérateur doit y transférer manuellement chacun des tubes depuis un portoir dans l'analyseur ou dans des cassettes, puis, après analyse, extraire les tubes de l'analyseur ou desdites cassettes
10 pour les replacer dans les portoirs en vue de leur conservation momentanée dans des réfrigérateurs afin de pouvoir les analyser à nouveau en cas de besoin pour vérifier l'exactitude de résultats d'analyses particuliers.

Pour chaque tube à analyser, l'opérateur doit donc prendre soin de bien enfoncer le tube de sang dans la cassette, le tourner de façon à rendre visible l'étiquette code à
15 barres servant à l'identifier vers le lecteur et ne pas se contaminer avec le sang.

En outre, lorsqu'il convient de vérifier un premier résultat, il est difficile pour l'opérateur de repérer parmi l'ensemble des tubes le tube à analyser à nouveau. Il doit en effet vérifier chacun des code-barres étiquetés sur les tubes pour repérer visuellement le tube contenant l'échantillon à vérifier, puis réintroduire le dit tube
20 individuellement dans l'analyseur ou la cassette entière sur laquelle ledit tube est disposé ce qui s'avère particulièrement fastidieux et long à réaliser.

La mise en œuvre des analyses d'hématologie à l'aide des analyseurs actuels manque donc de flexibilité.

On connaît également des chaînes automatisées d'approvisionnement de tubes à
25 analyser depuis une zone de stockage jusqu'au point d'analyse où ils sont pris en charge par un ou plusieurs analyseurs comme décrit dans le document US 5232081. Il s'agit d'une chaîne de convoyage de cassettes remplies de tubes et disposées sur un rail qui transporte les cassettes d'un analyseur à un autre depuis un compartiment de stockage, la mise en place des cassettes sur le rail de convoyage s'effectuant de manière
30 automatique en fonction de la cadence des analyseurs. Ce type de chaînes automatisées d'approvisionnement d'analyseurs en tubes de sang ne résout pas les problèmes de flexibilité de mise en œuvre des analyses définis ci-avant, bien qu'ils permettent d'en améliorer la cadence.

De plus, le convoyage de cassettes entières nécessite la construction de système de convoyage de grandes dimensions pour permettre les changements de direction des cassettes sur la chaîne selon des courbes de faible rayon, ce qui rend l'utilisation de telles chaînes de convoyage de cassettes particulièrement mal pratique et difficile dans
5 les laboratoires.

On connaît également le document EP-A-0344819 qui décrit un dispositif permettant essentiellement de stocker et mélanger des tubes de sang à analyser. Le dispositif ne prévoit que l'agitation des tubes et aucune autre étape de préparation des échantillons. Chaque tube est disposé sur un support individuel dans une zone de
10 stockage, puis, un à un, les tubes sont successivement déplacé par un mécanisme excessivement complexe et encombrant vers le dispositif d'agitation et une zone d'accès à un analyseur.

Bien qu'automatique, ce dispositif souffre les mêmes inconvénients que les dispositifs d'analyses à cassettes. Il est nécessaire aux opérateurs d'introduire un à un
15 les tubes dans leur support dans le compartiment de stockage. De plus, son fonctionnement ne permet aucune flexibilité dans l'ordre de préparation et d'analyse des tubes.

Une meilleure flexibilité est procurée par un dispositif tel que décrit dans le document US 4927545. Ce document décrit un dispositif de traitement automatique de
20 sérum sanguin comportant une unité de contrôle et de commande par ordinateur pilotant un bras robotisé 5 axes chargé de manipuler des tubes de sérum sanguins entre différents appareils. Néanmoins, ce dispositif présente un encombrement très important qui le rend inutilisable dans les laboratoires où un très grand nombre d'analyses doivent être réalisées chaque jour et où un grand nombre d'opérateurs circulent et travaillent.
25 De plus le dispositif d'US 4927545 ne permet pas traiter des échantillons de sang total dans la mesure où il ne permet pas une préparation individualisée et automatique des tubes.

Un autre inconvénient des analyseurs automatiques et des chaînes d'approvisionnement automatisé existant tient dans le fait que ceux-ci ne permettent pas
30 de gérer les situations d'urgence habituellement rencontrées dans les laboratoires d'analyses. Dans ces situations d'urgence, un opérateur doit pouvoir impérativement réaliser l'analyse d'un tube de sang qui n'est pas dans l'analyseur ou sur la chaîne d'approvisionnement de l'analyseur pour en obtenir immédiatement les résultats. Pour ce faire, l'opérateur est obligé de stopper les analyses en cours pour introduire le tube à

analyser en urgence dans une cassette prête à entrer dans l'analyseur à la place d'un des tubes s'y trouvant. Ensuite, une fois l'analyse en urgence réalisée, le processus d'analyse normal qui avait été stoppé doit être relancé. Là encore, ceci représente des opérations contraignantes et longues pour l'opérateur mais également des arrêts
5 intempestifs des processus d'analyse courants qui nuisent à la fiabilité des analyses réalisées et donc à la précision des résultats de celles-ci.

Le dispositif décrit dans EP-A-0344819 ne permet pas notamment de gérer ces situations d'urgence.

Enfin, les opérateurs doivent chaque jour avant de commencer l'analyse des
10 tubes de sang, réaliser un contrôle de qualité des analyseurs en pratiquant l'analyse de tubes de sang de contrôle dont on connaît les valeurs des différents paramètres et les tolérances par rapport à ces valeurs connues, afin de vérifier l'exactitude des mesures réalisées par analyseur et le cas échéant de régler celui-ci de façon appropriée pour pratiquer par la suite des analyses correctes sur les échantillons inconnus. Selon
15 certaines législations nationales, il convient de pratiquer de tels contrôles de qualité plusieurs fois par jour pour s'assurer qu'en cours de journée les analyseurs ne soient pas déréglés et que la qualité des analyses soit toujours constante.

Les tubes de sang de contrôle doivent être conservés dans des réfrigérateurs lorsqu'ils ne sont pas utilisés si bien que pour chaque contrôle, les opérateurs doivent
20 stopper l'analyseur, ensuite aller prendre un tube de sang de contrôle approprié dans un réfrigérateur, et vérifier si ce tube est approprié au contrôle qui doit être réalisé, à savoir si ce sang de contrôle n'est pas arrivé à péremption et s'il n'a pas subi déjà un trop grand nombre d'analyses. Ensuite, il faut laisser les tubes de sang de contrôle reprendre la température de la pièce puis réaliser le contrôle en pratiquant l'analyse du sang de
25 contrôle conformément aux normes en vigueur et enfin, une fois le contrôle terminé, remettre les tubes au réfrigérateur puis reprendre le cours des analyses normales.

Là encore, ces opérations de contrôle de qualité des analyseurs sont particulièrement longues et laborieuses à mettre en œuvre pour les opérateurs, qui peuvent ne pas apporter suffisamment de soin au respect des conditions de
30 conservations et d'utilisation des tubes de sang de contrôles.

Un but de la présente invention est donc de fournir un procédé de préparation d'analyses d'échantillons de sang total permettant d'approvisionner un analyseur automatique avec ces échantillons en s'affranchissant des inconvénients liés à l'utilisation des analyseurs automatiques actuels.

La présente invention vise notamment à fournir un procédé de préparation qui rende la mise en œuvre des analyses d'hématologie plus flexible, notamment en facilitant la gestion des analyses en urgence.

Un but de l'invention est également de proposer un procédé de préparation
5 d'analyses, en particulier d'échantillons de sang total permettant de solutionner les problèmes liés aux opérations de contrôle de qualité des analyseurs.

Un autre but de l'invention est de proposer un procédé qui permette d'améliorer la fiabilité des analyses effectuées, notamment en assurant un parfait conditionnement des tubes contenant les échantillons à analyser mais également en gérant de manière
10 autonome les phases de contrôles et de réglage de l'analyseur.

L'invention vise également à proposer un dispositif dédié à la préparation d'analyses d'échantillons de sang total conformément au procédé de l'invention.

Ainsi, conformément à un premier objet, l'invention atteint ses buts par un procédé de préparation d'analyses d'échantillons de sang total, lesdits échantillons étant
15 conservés dans des tubes comportant un moyen d'identification de l'échantillon et étant de préférence fermés hermétiquement par un bouchon, et se caractérisant par le fait que successivement:

- a) on place un dit tube dans une zone de stockage et on l'identifie par lecture de son dit moyen d'identification à l'aide d'un moyen de lecture approprié et enregistrement des informations lues dans un automate de
20 commande afin de connaître l'identité du patient et le type d'analyse à pratiquer sur l'échantillon de sang contenu dans ledit tube, et
- b) on prélève et on déplace individuellement ledit tube à l'aide de moyens de préhension et déplacement robotisés commandés par ledit automate
25 depuis ladite zone de stockage vers au moins une zone de préparation du tube et de l'échantillon de sang, et
- c) on prépare le dit tube et ledit échantillon dans ladite zone de préparation selon une séquence de préparation déterminée en fonction des informations lues sur ledit moyen d'identification de l'échantillon et/ou
30 d'informations entrées dans ledit automate de commande par un opérateur, ladite séquence comprenant au moins une agitation du tube de manière à mélanger l'ensemble des constituants du sang contenu dans celui-ci, et

- d) on déplace individuellement ledit tube immédiatement après préparation à l'aide desdits moyens de préhension et déplacement robotisés vers au moins une zone d'accès à un analyseur automatique sur sang total pour analyse de l'échantillon de sang contenu dans ledit tube, et
- 5 e) on extrait ledit tube dudit analyseur au niveau d'une dite zone d'accès après analyse et on le replace dans ladite zone de stockage à l'aide desdits moyens de préhension et de déplacement robotisés, et de préférence
- f) on réitère les opérations a) à e) pour les autres échantillons.
- 10 Conformément à une caractéristique préférée du procédé de l'invention, à l'étape a) lesdits tubes sont placés et maintenus verticalement dans des supports comportant une pluralité de logements individuels de format approprié à la réception d'un tube et organisés en une pluralité de rangées de logements contiguës, lesdits supports étant positionnés dans une dite zone de stockage apte à recevoir une pluralité de dits supports
- 15 et accessible par lesdits moyens de préhension et de déplacement robotisés.
- Pour s'assurer que l'analyse des échantillons de sang soit réalisée dans de bonnes conditions il convient également de veiller à ce qu'aucun élément ne perturbe les opérations de prélèvement du sang par l'analyseur automatique dans le tube. C'est pourquoi à l'étape c) on réalise préférentiellement l'une au moins des opérations de
- 20 préparation supplémentaires suivante:
- on provoque une aération du tube, et
 - on vérifie le niveau dudit échantillon de sang dans ledit tube, et
 - on détermine l'existence de caillots éventuels dans l'échantillon contenu dans ledit tube, et
 - 25 - on vérifie le niveau d'enfoncement du bouchon fermant ledit tube.

De façon complémentaire, on peut également dans certain cas, à l'étape c), réaliser également une mise en température, de préférence un chauffage, dudit échantillon.

- Selon une autre caractéristique préférée du procédé de l'invention, à l'étape e) on
- 30 trie et on range les tubes dans différents dits supports à l'aide desdits moyens de préhension et déplacement robotisés en fonction des résultats des analyses pratiquées sur les échantillons contenus dans lesdits tubes, ou en fonction de la place à optimiser dans les portoirs, ou encore en fonction d'analyses complémentaires sur lesdits échantillons.

Conformément aux législations nationales en vigueur dans la majorité des pays, il convient chaque jour de vérifier la précision des analyseurs automatiques avant de procéder à l'analyse d'échantillons de sang inconnu. C'est pourquoi selon l'invention on procède préalablement à la préparation et l'analyse des dits échantillons de sang total, à

5 un contrôle de l'analyseur à l'aide d'échantillons de sang de contrôle, lesdits échantillons de sangs de contrôle étant conservés dans une zone réfrigérée accessible aux dits moyens de préhension et de déplacement robotisés, lesdits échantillons de sang de contrôle étant réchauffés et préparés comme un échantillon de sang total inconnu, puis

10 introduits dans ledit analyseur et récupérés automatiquement et enfin replacé à leur emplacement de départ dans ladite zone réfrigérée par lesdits moyens de préhension et de déplacement robotisés.

Le cas échéant, pour satisfaire aux normes d'analyses en vigueur dans certains Etats et/ou appliquées dans certains laboratoires, on prépare périodiquement l'analyse d'au moins un échantillon de sang de contrôle après préparation et analyse d'un nombre

15 déterminé d'échantillons de sang total dans un dit analyseur, ledit échantillon de sang de contrôle étant prélevé, préparé et amené à l'analyseur, puis récupéré et stocké par lesdits moyens de préhension et de déplacement robotisés.

Ainsi, de façon avantageuse, on vérifie ponctuellement et de façon automatique, au cours de la journée, que l'analyseur automatique utilisé pour les analyses n'est pas

20 déréglé et qu'il présente toujours la précision et la fiabilité suffisantes pour garantir la validité des résultats d'analyses.

Conformément à une autre caractéristique avantageuse, le procédé de l'invention comprend un protocole de vérification automatique de la validité des résultats d'analyses effectuées par l'analyseur automatique. A cet effet selon l'invention:

- 25
- on effectue une moyenne de chacun des paramètres analysés sur une série d'échantillons de sang total inconnus d'un nombre déterminé, et
 - on compare ces valeurs moyennes de paramètres analysés à des fourchettes de valeurs nominales de ces mêmes paramètres, valeurs nominales correspondant à des patients sains et étant enregistrées
- 30 dans ledit automate de commande de commande, et
- si une desdites valeurs moyennes est située à l'extérieur de la plage de valeurs nominales du paramètre correspondant, on prépare un échantillon de contrôle et on effectue l'analyse de ce même paramètre sur cet échantillon de contrôle, et

- si la valeur mesurée du paramètre analysé sur le sang de contrôle est située dans la plage de valeurs nominales dudit paramètre, on poursuit l'analyse d'une nouvelle série d'échantillons de sang total inconnus, et
- 5 - si la valeur du paramètre analysé sur le sang de contrôle est située à l'extérieur de la plage de valeurs nominales dudit paramètre, on réalise un calibrage dudit analyseur avant l'analyse d'une nouvelle série d'échantillons de sang total inconnus.

Ainsi, il est possible de détecter les éventuels dérèglages de l'analyseur au fur et
10 à mesure de la réalisation des analyses et de réaliser une vérification automatique (un contrôle de qualité) sans qu'un opérateur ait à s'en occuper, ou de détecter la présence d'échantillons de sang pathologiques dans une série d'échantillons donnée lorsqu'une ou plusieurs valeurs moyennes de paramètres mesurés sont situées à l'extérieur de la ou des plages de valeurs nominales correspondantes.

15 Lorsqu'en revanche la valeur de paramètre mesurée sur le sang de contrôle est située à l'extérieur de la plage de valeurs nominales, on procèdera alors à un calibrage de l'analyseur, c'est-à-dire à une correction de réglage de celui-ci, calibrage qui pourra être effectué par un opérateur à l'aide de tubes de sang de calibrage spéciaux.

Selon un second aspect, l'invention fournit également un dispositif automatique
20 utile à la préparation d'analyses d'échantillons sanguins sur sang total selon le procédé de l'invention. Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte:

- au moins un compartiment constituant une dite zone de stockage des dits tubes avant et après analyse, et
- au moins un dit moyen de lecture desdits moyens d'identifications
25 desdits tubes, et
- au moins une zone de préparation desdits échantillons sanguins avant analyse comportant des moyens de vérification et/ou de traitement desdits tubes contenant lesdits échantillons, notamment au moins un moyen d'agitation desdits tubes, et
- 30 - au moins une zone d'accès à au moins un analyseur automatique sur sang total, ladite zone d'accès permettant le placement d'un dit tube dans ledit analyseur, et
- des moyens de préhension et déplacement robotisés commandés par un automate de commande et aptes à saisir et reposer lesdits tubes

individuellement dans ladite zone de stockage et à les véhiculer dans au moins trois directions orthogonales XYZ entre ladite zone de stockage, ladite zone de préparation et ladite zone d'accès au dit analyseur, ledit analyseur étant de préférence relié et/ou commandé par ledit automate de commande.

De façon avantageuse, ledit dispositif comporte des dits supports comportant des logements individuels dans lesquels lesdits tubes sont placés par un opérateur, lesdits supports étant positionnés dans ladite zone de stockage et amovibles manuellement de celle-ci, ladite zone de stockage étant apte à recevoir une pluralité des dits supports et étant accessible par lesdits moyens de préhension et déplacement robotisés pour prélever puis y replacer les tubes contenant les échantillons de sang total à analyser.

Dans un mode de réalisation avantageux, le dispositif de l'invention comporte un compartiment de traitement en urgence accessible manuellement à un opérateur depuis l'extérieur du dispositif, ledit compartiment de traitement en urgence étant également accessible aux dits moyens de préhension et déplacement robotisés et comportant au moins un élément de support de tubes comportant au moins un logement apte à recevoir un tube de sang.

Ce compartiment de traitement en urgence permet l'introduction ou le retrait d'un tube de sang à n'importe quel moment dans la chaîne d'analyse sans avoir à arrêter le dispositif de préparation ni les analyses en cours, ce qui facilite la préparation et l'analyse de tubes de sang à analyser en priorité lorsque ceux-ci ne sont pas dans le dispositif.

Selon une caractéristique préférée, lesdits moyens de vérification et/ou de traitement comportent au choix:

- au moins un dispositif de contrôle d'aération desdits tubes, et/ou
- au moins un moyen de détection du niveau de sang dans un dit tube et de la présence éventuelle de caillots dans ce sang, et /ou
- au moins un moyen de vérification du niveau d'enfoncement du bouchon desdits tubes de sang, et/ou
- au moins un moyen de chauffage desdits tubes, de préférence constitué de cellules thermoélectriques.

Dans un mode de réalisation avantageux, le dispositif de préparation de l'invention comporte un compartiment de stockage et de conservation de tubes de sang

de contrôle permettant la vérification desdits analyseurs, ledit compartiment comportant des moyens de refroidissement desdits tubes.

Selon une autre caractéristique préférée, lesdits tubes de sang de contrôle sont positionnés et maintenus dans ledit compartiment de conservation dans des logements
5 individuels d'un dit support, lesdits moyens de refroidissement étant constitués par des cellules thermoélectriques (cellules à effet Peltier) disposées de préférence dans lesdits logements ou sur la périphérie de ceux-ci.

L'intégration d'un compartiment de stockage de sang de contrôle dans le dispositif de préparation de l'invention permet avantageusement d'adapter les processus
10 de préparation des tubes et d'analyse aux réglementations nationales et/ou des procédures internes aux laboratoires d'analyses. Avec cette disposition, toutes les opérations de contrôle de qualité, notamment la vérification des analyseurs, peuvent être réalisées de façon automatique et rigoureuse sans que l'opérateur ait à s'en charger afin de garantir la sécurité des résultats.

Conformément à une autre caractéristique avantageuse du dispositif de l'invention, lesdits moyens de préhension et déplacement robotisés comportent une pince articulée adaptée pour saisir lesdits tubes, de préférence sous la base du bouchon, ladite pince étant mobile en translation verticalement et horizontalement selon trois axes
15 orthogonaux XYZ par l'intermédiaire d'un dispositif translateur comportant au moins trois rails de guidage dirigés selon lesdits axes XYZ et solidaires deux à deux, un premier rail horizontal fixe supportant un second rail horizontal perpendiculaire au dit premier rail et étant mobile en translation sur celui-ci, un dernier rail vertical étant solidaire dudit second rail et mobile en translation sur celui-ci et perpendiculairement à celui-ci, ladite pince étant solidaire dudit troisième rail.

Dans un mode de réalisation particulier des moyens de préhension et de déplacement robotisés, ceux-ci comportent un bras articulé muni à une de ses extrémités d'une pince de préhension desdits tubes de sang, par exemple de type robot
25 multi-axes.

Pour préserver l'environnement dans lequel sont manipulés et préparés les tubes de sang à analyser ainsi que les tubes de sang de contrôle conservés dans le dispositif
30 de préparation de l'invention et pour protéger l'ensemble des éléments de celui-ci ainsi que les tubes de sang, notamment des chocs, vibrations et autres agressions externes, ledit dispositif de préparation est confiné dans une enceinte de protection comportant au moins une première ouverture d'accès à au moins un dit analyseur et une seconde

ouverture d'accès au dit compartiment de traitement en urgence. En outre, une telle enceinte de protection améliore également la sécurité des opérateurs vis-à-vis des risques de projections et/ou de dysfonctionnement du dispositif.

Pour faciliter la mise à disposition des tubes de sang à analyser à l'analyseur
5 depuis ledit dispositif de préparation, la (les) dite(s) zone(s) d'accès au(x) dit(s) analyseur(s) comporte(nt) avantageusement un chariot mobile apte à se déplacer entre ledit dispositif et un dit analyseur, ledit chariot étant commandé par ledit automate de commande et comportant au moins un logement apte à recevoir un dit tube de sang par lesdits moyens de préhension et de déplacement.

10 Dans un mode particulier de réalisation de l'invention, lesdits moyens de lecture desdits moyens d'identifications des tubes sont solidaires desdits moyens de préhension et de déplacement robotisés, et de préférence solidaire de ladite pince.

Bien qu'ils soient commandés et dirigés directement par un automate de commande selon une cartographie électronique du dispositif, programmée et enregistrée
15 dans ledit automate de commande, lesdits moyens de préhension et déplacement robotisés comportent également dans un mode de réalisation particulier de l'invention des moyens de détection et/ou de visualisation desdits tubes contenant lesdits échantillons sanguins et desdits tubes de sang de contrôle dans lesdites zones des stockage, zone de préparation, zone(s) d'accès au(x) dit(s) analyseur(s), dans ledit
20 compartiment de traitement en urgence et dans ledit compartiment de stockage et de conservation des tubes de sangs de contrôles.

Ces moyens de détection et/ou de visualisation permettent avantageusement de vérifier la présence d'un tube dans un emplacement déterminé des supports de tubes dans la zone de stockage, dans le compartiment de traitement en urgence ou dans le
25 compartiment de conservation de tubes de contrôle et ainsi de signaler au programme de commande un emplacement vide pour qu'il en tienne compte par la suite ou bien tout simplement d'ajuster l'alignement de la pince de préhension avec le tube pour assurer une bonne saisie et un bon déplacement de celui-ci dans le dispositif.

Afin de faciliter le cas échéant le stockage des échantillons déjà analysés en vue
30 d'une analyse postérieure de vérification, lesdits supports disposés dans ladite zone de stockage et/ou dans ledit compartiment de stockage et de conservation des tubes de sang de contrôle comportent également un moyen d'identification apte à être lu par des moyens de lecture appropriés.

Le dispositif de préparation de l'invention pourra également de façon avantageuse être couplé à un analyseur automatique afin de constituer un système d'analyse automatisé complet intégrant toute les fonctions de préparation des tubes à analyser, et de contrôle de qualité de l'analyseur, ledit analyseur comportant un moyen
5 de prélèvement, en particulier une aiguille, d'un échantillon de sang à analyser contenu dans un tube fermé hermétiquement par un bouchon présenté à lui depuis le dispositif de préparation au niveau d'une dite zone d'accès de celui-ci.

D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite à titre non limitatif et en référence aux dessins annexés dans
10 lesquels:

- la figure 1 représente en perspective et schématiquement le dispositif de préparation d'analyses d'échantillons de sang total selon l'invention;
- la figure 2 représente le dispositif de la figure 1 en vue de dessus,
- la figure 3 représente une vue partielle des moyens de préhension et de
15 déplacement robotisés du dispositif de l'invention associés à un moyen de lecture de code-barres d'identification des échantillons,
- la figure 4 représente schématiquement un dispositif d'analyse automatisé incorporant un dispositif de préparation d'analyses selon l'invention coopérant avec deux analyseurs automatique d'échantillons de sang total.

20 Par référence tout d'abord aux figures 1 et 2, le dispositif de préparation 1 d'analyses d'échantillons de sang total selon l'invention comporte dans le mode de réalisation représenté, un tablier de travail 2 sur lequel sont délimitées et réparties une pluralité de zones de traitement d'échantillons de sang contenus dans des tubes 3 comportant un moyen d'identification 8 de l'échantillon qu'ils contiennent et étant fermés
25 hermétiquement par des bouchons 3a. Ce tablier de travail 2 est recouvert d'une enceinte de protection et d'isolation 4 comportant des évidements 4a, 4b, 4c d'accès à certaines zones du dispositif ainsi qu'un automate de commande 5 du dispositif. Ledit automate de commande est relié à un clavier d'entrée 5a et un écran tactile 5b permettant la communication d'un opérateur avec le dispositif via une interface homme-
30 machine.

Dans une variante de réalisation, un ordinateur annexe au dispositif et relié à celui-ci pourra constituer ledit automate de commande de façon bien connue de l'homme du métier.

Les tubes de sang 3 sont destinés à être analysés dans un analyseur automatique après avoir été préparés à l'analyse dans le dispositif 1. Un tel analyseur automatique comporte de façon connue des moyens de prélèvement aptes à percer les bouchons 3a des tubes 3 pour y prélever une quantité de sang nécessaire et suffisante aux analyses à
5 pratiquer ou à la réalisation d'un frottis sanguin si l'analyseur comporte un étaleur de lames.

Le dispositif de préparation d'analyse 1 regroupe en une seule et même unité l'ensemble des moyens adaptés à la préparation des tubes de sang 3 avant leur introduction dans l'analyseur afin de supprimer l'ensemble des opérations manuelles
10 fastidieuses pratiquées à ce jour par les opérateurs pour la préparation et la mise en œuvre des analyses sur sang total et leur laisser ainsi plus de temps pour la validation biologique des résultats.

A cet effet, le dispositif de préparation de l'invention comporte sur le tablier de travail 2 un compartiment définissant une zone de stockage 6 des tubes de sang à
15 analyser, dans laquelle lesdits tubes sont disposés sur des supports 7 de capacité multiple comportant une pluralité de logements, en pratique de l'ordre de 25 à 100 logements selon les dimensions desdits supports. Lesdits logements présentent un format et une profondeur adaptés à la réception et au maintien des tubes de sang 3 dans une position verticale. De tels supports 7 sont traditionnellement utilisés dans les
20 laboratoires d'analyses pour y reposer les tubes de sang et sont connus sous le nom de "portoirs" d'échantillons.

Le compartiment de stockage 6 présente une capacité variable en fonction du volume d'analyses à réaliser quotidiennement. Dans l'exemple représenté sur les figures, il reçoit trois portoirs 7 d'une capacité de cinquante tubes mais pour des laboratoires de
25 taille petite à moyenne, il pourra par exemple recevoir de un à deux portoirs 7 ou, pour des laboratoires de taille et d'activité plus importante ou pour les hôpitaux, cinq portoirs ou plus.

Afin d'offrir encore plus de modularité et d'adaptabilité, ledit compartiment de stockage peut avantageusement être constitué, dans un mode de réalisation particulier
30 par un ou plusieurs tiroirs (non représentés) que l'on tire pour charger et décharger les portoirs 7 dans le dispositif de préparation 1. Les portoirs 7 comportent également de préférence des fixations ou des moyens d'adhérence sur le fond du compartiment de stockage, non représentés, permettant de les maintenir en place pendant les opérations de manipulation des tubes 3 comme il sera décrit plus après.

Selon les cas, on peut introduire dans le compartiment de stockage 6 des portoirs 7 entièrement remplis de tubes 3 à analyser, des portoirs vides, ou encore des portoirs partiellement remplis. Ainsi, lorsque tous les portoirs 7 sont remplis, chaque tube 3 est préparé par le dispositif 1, puis introduit dans un analyseur automatique pour analyse et
5 remis en place après analyse dans le compartiment de stockage 6 dans le logement du portoir 7 dans lequel il était rangé au départ.

Si en revanche on place dans le compartiment de stockage 6 des portoirs pleins et des portoirs vides, il est possible à l'opérateur de régler le dispositif 1 via ledit automate de commande 5 de celui-ci pour qu'il prélève les tubes 3 dans les portoirs 7
10 pleins et qu'il les remplace après analyse dans les portoirs 7 vides, soit de façon aléatoire, soit en les triant et les regroupant en fonction des résultats d'analyse sur différents portoirs qui pourront être identifiés par la suite par un opérateur.

Si enfin on introduit dans le compartiment de stockage des portoirs 7 partiellement remplis de tubes, le dispositif permet, à la demande de l'opérateur,
15 d'optimiser le rangement des tubes dans les portoirs 7 en regroupant les tubes 3 en fin d'analyse sur un minimum de portoirs, afin d'économiser le nombre de portoirs utilisés pour la conservation des tubes de sang et par conséquent la place dans les réfrigérateurs où sont stockés les tubes après analyses pendant un jour ou deux.

De façon avantageuse, lesdits portoirs sont équipés de moyens d'identification 8a
20 tels qu'un marqueur d'identification par radiofréquence, une bande ou étiquette magnétique ou un code-barres permettant la lecture et/ou l'écriture d'informations relatives aux tubes 3 placés dans les portoirs 7. Les tubes 3 et les portoirs 7 ainsi repérés pourront être plus facilement récupérés en cas de demande de nouvelle analyse. Ces informations peuvent être lues et enregistrées de façon avantageuse par un lecteur
25 9a approprié, tel qu'un transpondeur radiofréquence ou un lecteur de code-barres, mobile dans le compartiment de stockage 6 en regard desdits moyens d'identification et connecté à l'automate de commande 5.

De même les tubes de sang 3 comportent également chacun un moyen d'identification 8 de l'échantillon sanguin qu'il contient. Ce dit moyen d'identification est
30 constitué d'un code-barres ou d'un marqueur radiofréquence (RFID) par exemple et est lu par l'intermédiaire d'un lecteur approprié 9 dès après la mise en place des tubes dans le compartiment de stockage. Ceci permet de déterminer la position de chacun des tubes dans ledit compartiment de stockage 6 mais également d'établir automatiquement un

listage des tubes présents dans le dispositif et des analyses qu'ils vont subir, ce qui détermine la préparation que chacun des dits tubes devra subir.

Si les codes-barres sont traditionnellement utilisés dans le domaine des analyses sanguines comme dans beaucoup d'autres domaines, l'identification par radiofréquence (RFID) est une technique particulièrement bien adaptée pour stocker et récupérer des données relatives aux échantillons sanguins. Les marqueurs utilisés pourront notamment être des étiquettes autoadhésives 8, 8a, qui peuvent être collées ou incorporées dans les tubes, et lus et mis à jour automatiquement par le lecteur 9, 9a à chaque prise en charge des tubes.

10 Dans un mode de réalisation avantageux, le lecteur 9 des moyens d'identification 8 des tubes et le lecteur 9a des moyens d'identifications 8a des portoirs 7 pourront être contiguës l'un de l'autre sur un même dispositif de lecture comme représenté à la figure 3, permettant ainsi une lecture simultanée du moyen d'identification 8 d'un tube prélevés par la pince 27 et du moyen d'identification 8a du portoir 7 dans lequel ce tube 3 a été
15 prélevé.

Afin de réaliser la préparation des échantillons de sang contenus dans les tubes 3, le dispositif 1 comporte également une zone de préparation ou module de pré-analytique 10. De façon complémentaire, il comporte également un compartiment 11 de conservation de tubes de sang de contrôle 19, un compartiment de traitement en
20 urgence 12 communiquant avec l'extérieur du dispositif par une ouverture 4c dans l'enceinte 4 du dispositif et au moins une zone ou compartiment d'accès 13a, 13b à un analyseur automatique par lequel les tubes de sang à analyser ou les tubes de sang de contrôles sont mis à disposition de l'analyseur au niveau de deux ouvertures 4a, 4b dans l'enceinte 4 après préparation pour prélèvement et analyses.

25 La disposition des différentes zones, modules ou compartiments du dispositif sur le tablier de travail 2 peut être variable. Toutefois il convient de veiller à conserver une certaine proximité entre le compartiment de stockage 6, le module de pré-analytique 10 et les zones d'accès 13a, 13b à l'analyseur afin que les temps de transfert des tubes de sang 3 entre ces éléments soient minimisés et garantir ainsi la fiabilité et l'efficacité de la
30 préparation des échantillons à analyser et des analyses postérieures sur ceux-ci.

Le module de pré-analytique 10 comporte une pluralité de moyens de préparation et/ou de traitement des échantillons de sang à analyser, commandés par ledit automate de commande 5 et par lesquels est conduite de manière automatique une séquence de préparation des échantillons déterminée en fonction des informations lues sur ledit

moyen d'identification 8 des tubes 3 et/ou des informations entrées dans ledit automate de commande par l'opérateur chargé de l'analyse desdits échantillons.

Au cours de cette séquence de préparation sont réalisées les opérations de vérification et de conditionnement des échantillons et/ou des tubes 3 les contenant et
5 notamment l'agitation des tubes avant analyse. L'agitation des échantillons de sang total est en effet primordiale avant toute analyse, pour bien remettre en suspension toutes les cellules du sang avant prélèvement par l'analyseur.

A cet effet, le module de pré-analytique comporte un agitateur 14, de préférence rotatif, comportant trois roues d'agitation comprenant un logement d'insertion du tube à
10 agiter et montées sur un arbre de rotation commun, permettant d'agiter simultanément trois tubes de sang dans l'exemple des figures 1 et 2.

Les roues de l'agitateur peuvent être couplées en rotation ou non, afin de permettre une dissociation de la rotation de chaque roue de l'agitateur et ainsi une augmentation de la cadence du dispositif en permettant la mise en place et la saisie de
15 tubes de sang dans une roue sans arrêter l'agitation des autres roues.

Toutefois, il est en effet également possible de réaliser une agitation par retournement partiel des tubes ou même une agitation de type VORTEX à l'aide de moyens aptes faire tourner le tube sur lui-même, ces modes et moyens d'agitation étant bien connus de l'homme de l'art dans le domaine des analyses sanguines. De même, le
20 nombre de logements d'agitation peut être choisi, comme la capacité du compartiment de stockage, en fonction de la cadence des analyses à effectuer.

Le module de pré-analytique comporte également un dispositif 15 d'aération desdits tubes, comportant une aiguille de perçage du bouchon du tube permettant de neutraliser une dépression ou une pression résiduelle dans le tube afin que l'analyseur
25 puisse prélever correctement le sang dans le tube.

En outre, il est également avantageux d'adjoindre à l'agitateur 14 et au dispositif 15 d'aération des tubes un dispositif 16 de détection du niveau de sang dans les tubes et de la présence de caillots dans le sang tel qu'un détecteur optique muni d'un dispositif d'émission-réception d'ondes lumineuses par exemple. De préférence, le module de pré-
30 analytique comporte également un dispositif 17 de contrôle du niveau d'enfoncement du bouchon des tubes et, le cas échéant, un dispositif de chauffage 18 desdits tubes 3 pour porter certains échantillons à température d'analyse idéale dans le cas de certaines pathologies de sang ou lorsque lesdits échantillons de sang sortent du réfrigérateur. De façon avantageuse, ces moyens de chauffage sont de préférence constitués de cellules

thermoélectriques, par exemple des cellules à effet Peltier, qui peuvent ainsi selon la polarité du courant avec lequel elles sont alimentées soit réchauffer soit refroidir lesdits échantillons.

Le dispositif de préparation 1 comporte également, conformément à une autre caractéristique avantageuse de celui-ci, un compartiment 11 de stockage et de conservation de tubes de sang de contrôle 19, c'est-à-dire de tubes de sang utiles quotidiennement à la vérification des analyseurs automatiques de sang total, ledit compartiment comportant des moyens de refroidissement desdits tubes. Dans ce compartiment 11 qui, contrairement à ce qui est représenté sur les figures pour des raisons de clarté, est de préférence isolé, lesdits tubes de sang de contrôle 19 sont positionnés et maintenus dans les logements individuels d'un support métallique 20 équipé de cellules thermoélectriques (cellules à effet Peltier) dans lesdits logements ou sur la périphérie de ceux-ci afin de maintenir au froid les tubes de sang de contrôle 19 et ainsi garantir leur bonne conservation dans le temps.

Le dispositif de préparation comporte enfin une zone ou un compartiment de traitement en urgence 12 accessible par un opérateur depuis l'extérieur du dispositif au travers d'une ouverture 4c dans l'enceinte du dispositif 1 sans avoir à arrêter la préparation et l'analyse des échantillons de sang total contenus dans le compartiment de stockage 6.

Ce compartiment de traitement en urgence 12 est destiné à la gestion de toutes les situations d'analyses en urgence ou d'analyses non conventionnelles qui habituellement perturbent le bon fonctionnement des analyseurs. Ceci est par exemple le cas pour des tubes équipés d'un bouchon non perçable par l'aiguille de l'analyseur, qui sont débouchés avant mise à disposition de l'analyseur, ou encore pour des tubes de format inférieur, habituellement utilisés pour prélever du sang sur des enfants, et qui nécessitent un adaptateur pour pouvoir être ensuite introduits dans l'analyseur automatique.

Un portoir 21 de faible capacité, comportant au maximum une dizaine de logements 22, est placé dans ledit compartiment de traitement en urgence 12 pour recevoir un ou plusieurs tubes 23 mis en place directement par l'opérateur manuellement dans lesdits logements 22 du portoir 21 pour que le dispositif de préparation les prenne en charge individuellement et prioritairement sur les tubes de sang 3 rangés dans le compartiment de stockage 6.

Les logements 22 peuvent aussi servir à mettre à la disposition de l'opérateur un tube de sang 3 préalablement placé dans le compartiment de stockage 6 sans interrompre la chaîne d'analyse automatique. L'opérateur peut ainsi très facilement et sans danger récupérer un tube précis afin, par exemple, de faire des analyses
5 complémentaires.

Afin de manipuler les tubes de sang placés sur les supports 7 dans le compartiment de stockage 6 ou dans le portoir 21 du compartiment de traitement en urgence 12 et de les déplacer ensuite individuellement à l'intérieur du dispositif vers les moyens de préparation et de vérification du module de pré-analytique puis vers un
10 analyseur via une zone d'accès à celui-ci, ledit dispositif comporte de façon avantageuse des moyens de préhension et déplacement robotisés 24, 25, 26, 27 commandés par ledit automate de commande 5.

Ils comportent en particulier une pince articulée 27 adaptée pour saisir lesdits tubes 3, 19, 23 de préférence sous la base du bouchon, ladite pince 27 étant mobile en
15 translation verticalement et horizontalement grâce à un dispositif translateur comportant au moins trois rails de guidage motorisés 24, 25, 26 selon trois axes orthogonaux XYZ et solidaires deux à deux, un premier rail 24, horizontal et fixe, s'étendant de part en part du tablier 2 dans sa plus grande dimension et supportant un second rail 25, également horizontal et perpendiculaire au dit premier rail 24. Ce second rail 25 est mobile en
20 translation sur ledit premier rail selon la double flèche F1, et un dernier rail 26 vertical est solidaire dudit second rail 25 et mobile en translation horizontale selon la double flèche F2 sur celui-ci ainsi qu'en translation verticale selon la double flèche F3 perpendiculairement à celui-ci, ladite pince 27 étant solidaire de ce troisième rail 26

Dans une variante de réalisation préférée représentée en détail à la figure 3, ladite pince 27 est montée rotative sur ledit troisième rail 26 de manière à pouvoir
25 pivoter autour d'un axe vertical parallèle à l'axe Z. Dans cette configuration, la pince 27 permet de saisir un tube 3 et de le mettre en rotation sur lui-même, ce qui s'avère particulièrement intéressant afin d'effectuer une lecture individuelle du moyen d'identification 8 (un code-barres sur les figures) de chaque tube placé dans les portoirs
30 7, 21 du compartiment de stockage 6 ou du compartiment de traitement en urgence 12 à l'aide d'un lecteur 9 associé à ladite pince rotative 27 comme représenté à la figure 3. En effet, la rotation du tube permet de trouver rapidement une zone du moyen d'identification non masquée par les mors de la pince 27 pour effectuer la lecture et l'enregistrement des données lues dans l'automate de commande de commande sans

avoir à déplacer le tube le long des rails translateurs vers un lecteur fixe à une position déterminée dans le dispositif. On gagne ainsi un temps important dans la phase d'amorçage de la préparation des échantillons sanguins à analyser.

Le fonctionnement du dispositif de préparation 1 de l'invention va maintenant
5 être présenté, le dispositif étant associé pour l'exemple à un analyseur automatique 28 identifié par une paroi latérale sur la figure 1, ledit analyseur 28 étant relié et apte à communiquer via un module réseau non représenté à l'automate de commande 5 du dispositif de préparation 1.

Après une phase de mise en route de l'analyseur 28 et du dispositif de
10 préparation 1, qui se déroule le matin avant le début des analyses et au cours de laquelle des contrôles mécaniques et électroniques de l'instrument, ainsi que des rinçages et amorçages de liquides et des réactifs d'analyse sont réalisés, on déclenche depuis l'automate de commande 5 une phase de vérification, aussi appelée "contrôle de qualité", phase qui est obligatoire et est gérée de façon entièrement automatique et
15 autonome par le dispositif de préparation.

Comme cela a été indiqué plus haut, les tubes de sang de contrôle 19 sont conservés dans le compartiment de conservation 11 du dispositif de préparation 1. Ceci présente l'avantage que le choix des tubes de sang de contrôle ainsi que les règles de contrôle et de validation, qui sont paramétrables par l'utilisateur afin de s'adapter à la
20 législation en vigueur dans chaque pays ou en fonction du laboratoire, sont gérés par le dispositif de préparation. L'automatisation des tâches permet de respecter strictement les conditions d'utilisation des sangs de contrôle. Ces conditions concernent principalement la date de péremption, les conditions de stockage, le nombre de prélèvements maximum que l'on peut effectuer dans un tube déjà utilisé et les
25 conditions de remise en température et d'agitation.

Dans cette phase de contrôle de qualité, la pince robotisée 27 sélectionne le tube de sang de contrôle 19 à analyser dans le compartiment de conservation 11 du dispositif de préparation et le dépose dans le dispositif de chauffage 18 pour accélérer la remise en température puis dans l'agitateur 14 pour homogénéiser le sang contenu dans le
30 tube. Le cas échéant, on pourra utiliser des agitateurs chauffants pour bénéficier du phénomène d'agitation pour accélérer le réchauffage des tubes de sang de contrôle.

Le tube de sang de contrôle 19 est ensuite déposé par la pince robotisée 27 dans le chariot 29b dans la zone d'accès 13b afin d'être introduit dans l'analyseur 28 et analysé.

Le tube de sang de contrôle 19 une fois analysé est ensuite transporté depuis l'analyseur 28 vers le dispositif de préparation 1 par l'intermédiaire du chariot 29b, puis vers son emplacement d'origine dans le compartiment de conservation 11 par la pince robotisée 27.

- 5 Pour s'assurer que la vérification est réalisée sur un tube de contrôle 19 approprié, dont la date de péremption et le nombre d'analyses déjà effectuées ne sont pas dépassés, on procède à la lecture du moyen d'identification 8 du tube de sang de contrôle 19 lors de sa prise en charge par la pince robotisée 27 pour déceler une éventuelle inversion accidentelle des tubes de contrôle 19 dans le compartiment de
10 conservation 11.

- Les résultats sont ensuite affichés sur l'écran de contrôle 5b de l'automate de commande 5 et enregistrés et archivés dans celui-ci. Ceci permet de vérifier automatiquement les résultats d'un contrôle et si ces résultats sortent des limites de tolérance, de procéder à une nouvelle analyse du même tube de sang de contrôle ou
15 d'un nouveau tube disponible dans le compartiment de conservation réfrigéré et ce jusqu'à obtenir des résultats corrects.

Après validation du contrôle de qualité, on peut procéder au traitement des tubes de sang total 3 à analyser. Ces tubes sont disposés dans des portoirs 7 installés par l'opérateur directement dans le compartiment de stockage 6 du dispositif de préparation.

- 20 Une fois les portoirs 7 chargés dans le dispositif 1, l'opérateur lance le processus d'analyse des échantillons depuis l'automate de commande 5. Dans un premier temps, la pince 27 va venir prélever un tube de sang 3 à analyser dans un portoir 7 dans le compartiment de stockage 6, le sortir de son logement puis lire le code-barres ou le marqueur radiofréquence qui lui sert de moyen d'identification 8 pour transmettre à
25 l'automate de commande 5 la position du tube dans le portoir 7.

- La pince 27 déplace ensuite le tube 3 depuis le compartiment de stockage 6 vers le module de pré-analytique 10 pour y débiter la préparation de l'échantillon. La pince robotisée 27 amène tout d'abord le tube 3 au niveau du dispositif 15 d'aération du tube, puis la pince robotisée amène ensuite le tube au niveau du détecteur optique 16 pour
30 vérifier le niveau de sang dans le tube et l'éventuelle présence de caillots. Si cette vérification est validée, le tube 3 est ensuite transporté par la pince robotisée 27 vers le poste 17 de vérification du niveau d'enfoncement du bouchon du tube. Si celui-ci est correct, la pince vient ensuite placer le tube dans l'agitateur 14 pour qu'il y subisse une

phase d'agitation soutenue, effectuée selon les recommandations du NCCLS (Normes et réglementations promues par "*The Clinical and Laboratory Standards Institute*").

Une fois cette agitation terminée; et si aucun chauffage du sang n'est nécessaire préalablement à l'analyse, la pince 27 extrait alors le tube de sang à analyser de l'agitateur 14 et le transporte vers une zone d'accès 13a, 13b à l'analyseur où elle dépose le tube 3 dans un chariot translateur 29a, 29b équipé d'un support apte à maintenir le tube dans une position appropriée à son entrée dans l'analyseur et au prélèvement dans ce dernier d'une quantité de sang suffisante à l'analyse. Une fois le tube déposé dans le chariot, celui-ci pénètre dans l'analyseur par l'ouverture pratiquée à cet effet dans la paroi mitoyenne de l'enceinte du dispositif de préparation et de l'analyseur jusqu'au poste de prélèvement de l'analyseur pour analyse de l'échantillon contenu dans le tube.

Lorsque le prélèvement du sang dans le tube est effectué par l'analyseur, le chariot revient ensuite à sa position de départ dans le compartiment d'accès du dispositif de préparation où la pince robotisée 27 vient à nouveau saisir le tube et le transporter jusqu'à son emplacement de départ dans un portoir 7 dans le compartiment de stockage.

Selon les choix de l'opérateur, il est également possible de programmer la pince robotisée 27 pour que les tubes de sang total ne soient pas replacés à leur place d'origine après analyse mais déposés dans un autre portoir 7, vide, dans le compartiment de stockage 6 du dispositif de préparation, ou encore triés en fonction du résultat de l'analyse effectuée dans différents portoirs vides prévus à cet effet dans le compartiment de stockage. La fonction de tri des tubes est notamment avantageuse en ce qu'elle permet de regrouper tous les tubes nécessitant un examen complémentaire dans un seul et même portoir 7 pour éviter à l'opérateur d'effectuer lui même une opération de tri manuelle.

Pour des raisons de cadence d'analyses à réaliser dans le laboratoire, les opérations de préparation des échantillons, notamment l'agitation, sont effectuées de préférence simultanément sur plusieurs tubes comme représenté à la figure 1. L'automate de commande 5 gère les différents déplacements des tubes par la pince robotisée 27 de façon à optimiser la durée de l'agitation et le temps d'attente qui doit être minimum entre la fin de l'agitation et l'analyse.

Toujours pour améliorer la cadence des analyses, il est avantageux que les chariots de transport des tubes à l'analyseur comportent une pluralité de logements pour

recevoir plusieurs tubes de sang à analyser avant de pénétrer dans l'analyseur, de manière à anticiper légèrement le chargement du tube à analyser et à laisser du temps à l'automate pour récupérer le tube restitué par l'analyseur.

Notamment, il n'y a pas d'urgence à récupérer un tube analysé afin de le remettre à sa place. Le portoir peut ainsi contenir le tube à analyser et un ou plusieurs tubes déjà analysés. Cette disposition permet d'optimiser les déplacements de la pince et de garder une cadence élevée.

Le dispositif de préparation de l'invention permet également de gérer les cas où un opérateur doit réaliser des analyses en urgence sur des tubes de sang 3 présents dans le compartiment de stockage 6 du dispositif 1 ou sur des tubes 23 provenant de l'extérieur qu'il n'était pas prévu d'analyser. Cette situation est très courante mais difficile à gérer dans un laboratoire très automatisé où il faut interrompre les analyses en cours pour passer le ou les tubes considérés en urgence.

Grâce à la pince robotisée 27, équipée d'un lecteur d'identification 9 comme représenté sur la figure 3, il est particulièrement facile et rapide de retrouver un tube 3 placé dans le compartiment de stockage 6 et de le traiter en priorité et en toute sécurité sans ralentir la cadence du dispositif et sans intervention manuelle de l'opérateur.

De même, si le tube 23 à analyser en urgence n'est pas dans le compartiment de stockage du dispositif, l'opérateur peut placer celui-ci dans le portoir 21 dans le compartiment de traitement en urgence 12 et programmer, via le clavier 5a ou l'écran tactile 5b de l'automate de commande 5, la prise en charge de ce tube par la pince robotisée 27 en priorité sur les tubes situés dans le compartiment de stockage 6 afin d'effectuer l'analyse en urgence de ce tube sans rompre l'automatisme de la chaîne d'analyse.

Ainsi le compartiment de traitement en urgence 12 donne un accès privilégié à l'opérateur pour réaliser toutes les opérations exceptionnelles et non automatisables, ainsi que pour récupérer un tube 3 présent à l'intérieur du dispositif, que la pince robotisée peut aisément aller chercher et venir mettre à disposition dans le portoir 21 dans le compartiment de traitement en urgence 12.

Le dispositif de préparation 1 de l'invention permet également une grande modularité d'installation dans les laboratoires d'analyses en combinaison avec les différentes catégories d'analyseurs automatiques traditionnellement employés dans ces laboratoires.

Comme le montre la figure 4 il est ainsi possible de coupler au dispositif de l'invention 1 deux analyseurs 28, 30. Dans une application dédiée à l'hématologie, l'analyseur 28 est préférentiellement un compteur de cellules et l'analyseur 30 est préférentiellement un automate permettant de faire des frottis sanguins et de colorer
5 spécifiquement les cellules étalées afin de faciliter une observation ultérieure au microscope.

Dans cette configuration le dispositif 1, intercalé entre les analyseurs 28 et 30 vient positionner le tube 3 à analyser dans le chariot 29b de la zone d'accès 13b de l'analyseur 28 et le tube 3 nécessitant un frottis sanguin dans le chariot 29a de la zone
10 d'accès 13a de l'automate 30.

La demande de frottis sanguin étant le plus souvent liée au résultat de l'analyseur, on voit que cette configuration permet d'attendre le résultat de l'analyseur pour choisir de remettre le tube 3 à sa place dans un portoir 7 ou de le déposer dans le chariot 29a pour effectuer le frottis. Selon la durée de l'analyse ou la disponibilité du
15 dispositif de préparation 1, il peut être nécessaire de mélanger le sang en positionnant le tube 3 sur l'une des roues de l'agitateur 14 avant de le déposer sur le chariot 29a de l'automate 30.

D'autres combinaisons sont possibles et, notamment, le couplage d'un analyseur et d'un autre automate effectuant des analyses sur sang total utiles au diagnostique
20 d'une pathologie comme, par exemple, le dosage de la C.R.P (Protéine C- Réactive) ou la vitesse de sédimentation.

Revendications

1. Procédé de préparation d'analyses d'échantillons de sang total, lesdits échantillons étant conservés dans des tubes (3, 19, 23) comportant un moyen d'identification (8) de l'échantillon et étant de préférence fermés hermétiquement par un bouchon (3a), caractérisé en ce que successivement :
- 5
- a) on place un dit tube (3, 19, 23) dans une zone de stockage (6, 11, 12) et on identifie le dit tube de sang par lecture de son dit moyen d'identification (8) à l'aide d'un moyen de lecture (9) et on enregistre les informations lues dans un automate de commande (5) afin de connaître l'identité du patient, le type d'analyse à pratiquer sur l'échantillon de sang contenu dans ledit tube (3, 19, 23), et en déterminer automatiquement le type de préparation que doit subir chaque tube avant analyse, et
- 10
- b) on prélève et on déplace individuellement ledit tube à l'aide de moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27) commandés par ledit automate de commande (5) depuis ladite zone de stockage (6, 11, 12) vers au moins une zone de préparation (10) du tube et de l'échantillon de sang, et
- 15
- c) on prépare le dit tube et ledit échantillon dans ladite zone de préparation (10) selon une séquence de préparation déterminée en fonction des informations lues sur ledit moyen d'identification (8) de l'échantillon et/ou des informations entrées dans ledit automate de commande (5) par un opérateur, ladite séquence comprenant au moins une agitation du tube de manière à mélanger l'ensemble des constituants du sang contenu dans celui-ci, et
- 20
- d) on déplace individuellement ledit tube immédiatement après préparation à l'aide desdits moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27) vers au moins une zone d'accès (13a, 13b) à un analyseur automatique (28, 30) sur sang total pour analyse de l'échantillon de sang contenu dans ledit tube (3, 19, 23) en fonction des informations lues sur ledit moyen d'identification dudit tube, et
- 25
- 30
- e) on extrait ledit tube (3, 19, 23) dudit analyseur (28, 30) au niveau d'une dite zone d'accès (13a, 13b) après analyse et on le replace dans ladite

zone de stockage (6, 11, 12) à l'aide desdits moyens de préhension et de déplacement robotisés, et de préférence

f) on réitère les opérations a) à e) pour les autres échantillons.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que à l'étape a) lesdits
5 tubes sont placés et maintenus verticalement dans des supports (7, 20, 21) comportant une pluralité de logements individuels de format approprié à la réception d'un dit tube (3, 19, 23) et organisés en rangées de logements contiguës, lesdits supports étant positionnés dans une dite zone de stockage (6, 11, 12) apte à recevoir une pluralité de
10 dits supports (7, 20, 21) et accessible par lesdits moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que à l'étape a) on place une pluralité de tubes dans ladite zone de stockage (6) et on identifie et on enregistre dans ledit automate de commande les informations relatives aux échantillons
15 contenus dans lesdits tubes (3), ainsi que la position desdits tubes pour établir une cartographie électronique des tubes dans ladite zone de stockage avant de procéder aux étapes b) à e) de traitement individuel des tubes.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que à l'étape c) on réalise l'une au moins des opérations de préparation supplémentaires suivante:

20 - on provoque une aération du tube (3), et
- on vérifie le niveau dudit échantillon de sang dans ledit tube (3),
- on détermine l'existence de caillots éventuels dans ledit échantillon, et
- on vérifie le niveau d'enfoncement du bouchon (3a) fermant ledit tube.

25 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'à l'étape c) on réalise également une mise en température, de préférence un chauffage, dudit échantillon.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'à l'étape a) on place un tube dans une zone dite de traitement en urgence et on
30 programme ledit automate de commande pour que la préparation et l'analyse dudit tube soit effectuée en priorité sur le(s) tube(s) présent(s) dans ladite zone de stockage

7. Procédé selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que à l'étape e) on trie et on range les tubes (3) dans différents dits supports (7) à l'aide desdits moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27) en fonction des

résultats des analyses pratiquées sur les échantillons contenus dans lesdits tubes et/ou d'éventuelles opérations complémentaires à pratiquer sur lesdits échantillons.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que préalablement à la préparation et l'analyse de dits échantillons de sang total, on réalise un contrôle de qualité à l'aide de tubes de sang de contrôle (19), lesdits tubes de sangs de contrôle étant conservés dans une zone de conservation réfrigérée (11) accessible aux dits moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27), lesdits tubes de sang de contrôle (19) étant réchauffés et préparés comme un tube de sang total inconnu (3), puis successivement introduits dans ledit analyseur (28) et récupérés automatiquement et enfin replacé à leur emplacement de départ dans ladite zone réfrigérée (11) par lesdits moyens de préhension et de déplacement robotisés.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'on prépare périodiquement l'analyse d'au moins un tube de sang de contrôle (19) après préparation et analyse d'un nombre déterminé de tubes de sang total (3) dans un dit analyseur (28), ledit tube de sang de contrôle (19) étant prélevé, préparé et introduit dans l'analyseur puis récupéré et stocké par lesdits moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27).

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que :

- on effectue une moyenne de chacun des paramètres analysés sur une série d'échantillons de sang total inconnus (3) d'un nombre déterminé, et
- on compare ces valeurs moyennes de paramètres analysés à des fourchettes de valeurs nominales de ces mêmes paramètres correspondants à des patients sains enregistrées dans ledit automate de (5), et
- si une desdites valeurs moyennes est située à l'extérieur de la plage de valeurs nominales du paramètre correspondant, on prépare un échantillon de sang de contrôle (19) et on effectue l'analyse de ce même paramètre sur cet échantillon de contrôle, et
- si la valeur du paramètre analysé sur le sang de contrôle (19) est située dans la plage de valeurs nominales dudit paramètre, on poursuit l'analyse d'une nouvelle série d'échantillons de sang total (3) inconnus, la ou les valeurs moyennes situées à l'extérieur de la ou des plages de valeurs nominales correspondantes signifiant la

présence d'au moins un échantillon de sang pathologique dans la série précédente, et

- si la valeur du paramètre analysé sur le sang de contrôle (19) est située à l'extérieur de la plage de valeurs nominales dudit paramètre, on réalise un calibrage dudit analyseur (28) avant l'analyse d'une nouvelle série d'échantillons de sang total inconnus.

11. Dispositif (1) utile pour la préparation d'analyses d'échantillons de sang total conformément à un procédé selon l'une des revendications 1 à 10, lesdits échantillons étant conservés dans des tubes (3) comportant un au moins un moyen d'identification (8) de l'échantillon et étant de préférence fermés hermétiquement par un bouchon (3a), caractérisé en ce qu'il comporte :

- au moins un compartiment constituant une dite zone de stockage (6, 11, 12) desdits tubes (3, 19, 23) avant et après analyse, et
- au moins un dit moyen de lecture (9) desdits moyens d'identifications (8) desdits tubes, et
- des moyens de triage (9, 8a, 9a) des tubes avant et/ou après analyses dans ladite zone de stockage
- au moins une zone de préparation (10) desdits échantillons sanguins avant analyse comportant des moyens (14, 15, 16, 17, 18) de vérification et/ou de traitement desdits tubes (3, 19, 23) contenant lesdits échantillons, notamment au moins un moyen d'agitation (14) desdits tubes, et
- au moins une zone d'accès (13a, 13b) à au moins un analyseur automatique (28, 30) sur sang total, ladite zone d'accès permettant le placement d'un dit tube (3, 19, 23) dans ledit analyseur, et
- des moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27) commandés par un automate de commande (5) et aptes à saisir et reposer lesdits tubes (3, 19, 23) individuellement dans ladite zone de stockage (6, 11, 12) et à les véhiculer dans au moins trois directions XYZ entre ladite zone de stockage, ladite zone de préparation (10) et ladite zone d'accès (13a, 13b) au dit analyseur, ledit analyseur (28, 30) étant de préférence relié et/ou commandé par ledit automate de commande (5).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte des supports (7, 20, 21) comportant des logements individuels dans lesquels lesdits tubes sont placés par un opérateur, lesdits supports étant positionnés dans ladite zone de stockage (6, 11, 12) et amovibles manuellement de celle-ci, ladite zone de stockage
5 (6,11, 12) étant apte à recevoir une pluralité de dits supports (7, 20, 21)et étant accessible par lesdits moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27) pour prélever puis y replacer les tubes (3, 19, 23) contenant les échantillons de sang total à analyser.

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comporte
10 un compartiment de traitement en urgence (12) accessible manuellement à un opérateur depuis l'extérieur du dispositif, ledit compartiment de traitement en urgence (12) étant également accessible aux dits moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27) et comportant au moins un élément de support (22) de tubes comportant au moins un logement apte à recevoir un tube de sang (23).

15 14. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que lesdits moyens de vérification et/ou de traitement (14, 15, 16, 17, 18) comportent un dispositif (15) d'aération desdits tubes.

15 Dispositif selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte un compartiment (11) de stockage et de conservation de tubes de sang de
20 contrôle (19) permettant la vérification des dits analyseurs (28, 30), ledit compartiment comportant des moyens de refroidissement desdits tubes.

16. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que lesdits tubes de sang de contrôle (19) sont positionnés et maintenus dans ledit
25 compartiment (11) de conservation dans les logements individuels d'un support (20), lesdits moyens de refroidissement étant constitués par des cellules thermoélectriques (cellules à effet Peltier) disposées de préférence dans lesdits logements ou sur la périphérie de ceux-ci.

17. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 16, caractérisé en ce que lesdits moyens de vérification et/ou de traitement comportent au choix:
30

- un moyen (16) de détection du niveau de sang dans un dit tube (3) et de la présence éventuelle de caillots dans ce sang, et/ou
- un moyen de vérification (17) du niveau d'enfoncement du bouchon (3a) desdits tubes de sang (3) et /ou

- un moyen de chauffage (18) desdits tubes, de préférence constitué de cellules thermoélectriques.

18. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 17, caractérisé en ce que les dits moyens de préhension et déplacement robotisés comportent une pince articulée (27) adaptée pour saisir lesdits tubes (3, 19, 23), de préférence sous la base du bouchon, ladite pince étant mobile en translation verticalement et horizontalement selon trois axes orthogonaux XYZ par l'intermédiaire d'un dispositif translateur comportant au moins trois rails de guidage (24, 25, 26) dirigés selon lesdits axes XYZ et solidaires deux à deux, un premier rail (24) horizontal fixe supportant un second rail (25) horizontal perpendiculaire au dit premier rail (24) et étant mobile en translation sur celui-ci, un dernier rail (26) vertical étant solidaire dudit second rail (25) et mobile en translation sur celui-ci et perpendiculairement à celui-ci, ladite pince (27) étant solidaire dudit troisième rail (26).

19. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 17, caractérisé en ce que les dits moyens de préhension et déplacement robotisés comportent un bras articulé muni à une de ses extrémités d'une pince de préhension desdits tubes de sang.

20. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 19 caractérisé en ce qu'il est confiné dans une enceinte de protection (4) comportant au moins une première ouverture (4a, 4b) d'accès à au moins un dit analyseur et une seconde ouverture (4c) d'accès au dit compartiment de traitement en urgence (12).

21. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 20, caractérisé en ce que la (les) dite(s) zone(s) d'accès (13a, 13b) au(x) dit(s) analyseur(s) (28, 30) comportent un chariot mobile (29a, 29b) apte à se déplacer entre ledit dispositif (1) et un dit analyseur, ledit chariot étant commandé par ledit automate de commande (5) et comportant au moins un logement apte à recevoir un dit tube de sang par lesdits moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27).

22. Dispositif selon l'une des revendications 18 à 21, caractérisé en ce que lesdits moyens de préhension et déplacement robotisés (24, 25, 26, 27) comportent des moyens de détection et/ou de visualisation desdits tubes contenant lesdits échantillons sanguins et desdits tubes de sang de contrôle dans lesdites zones des stockage (6), zone de préparation (10), zone(s) d'accès (13a, 13b) au(x) dit(s) analyseur(s), dans ledit compartiment de traitement en urgence (12) et dans ledit compartiment (11) de stockage et de conservation des tubes de sang de contrôles.

23. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 22, caractérisé en ce que lesdits supports (7, 20) disposés dans ladite zone de stockage (6) et/ou dans ledit compartiment de conservation (11) des tubes de sang de contrôle (19) comportent également un moyen d'identification (8a) apte à être lu par un dit moyen de lecture
5 (9a).

24. Dispositif automatisé d'analyse sur sang total comportant au moins un analyseur automatique sur sang total (28, 30), ledit analyseur comportant un moyen de prélèvement, en particulier une aiguille, d'un échantillon de sang à analyser contenu dans un tube (3, 19, 23), de préférence fermé hermétiquement par un bouchon,
10 caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif (1) utile pour la préparation d'analyses d'échantillons sanguins de sang total selon l'une des revendications 11 à 23 accouplé audit analyseur et communiquant avec celui-ci au niveau d'au moins une dite zone d'accès (13a, 13b) dudit dispositif (1) de préparation audit analyseur.

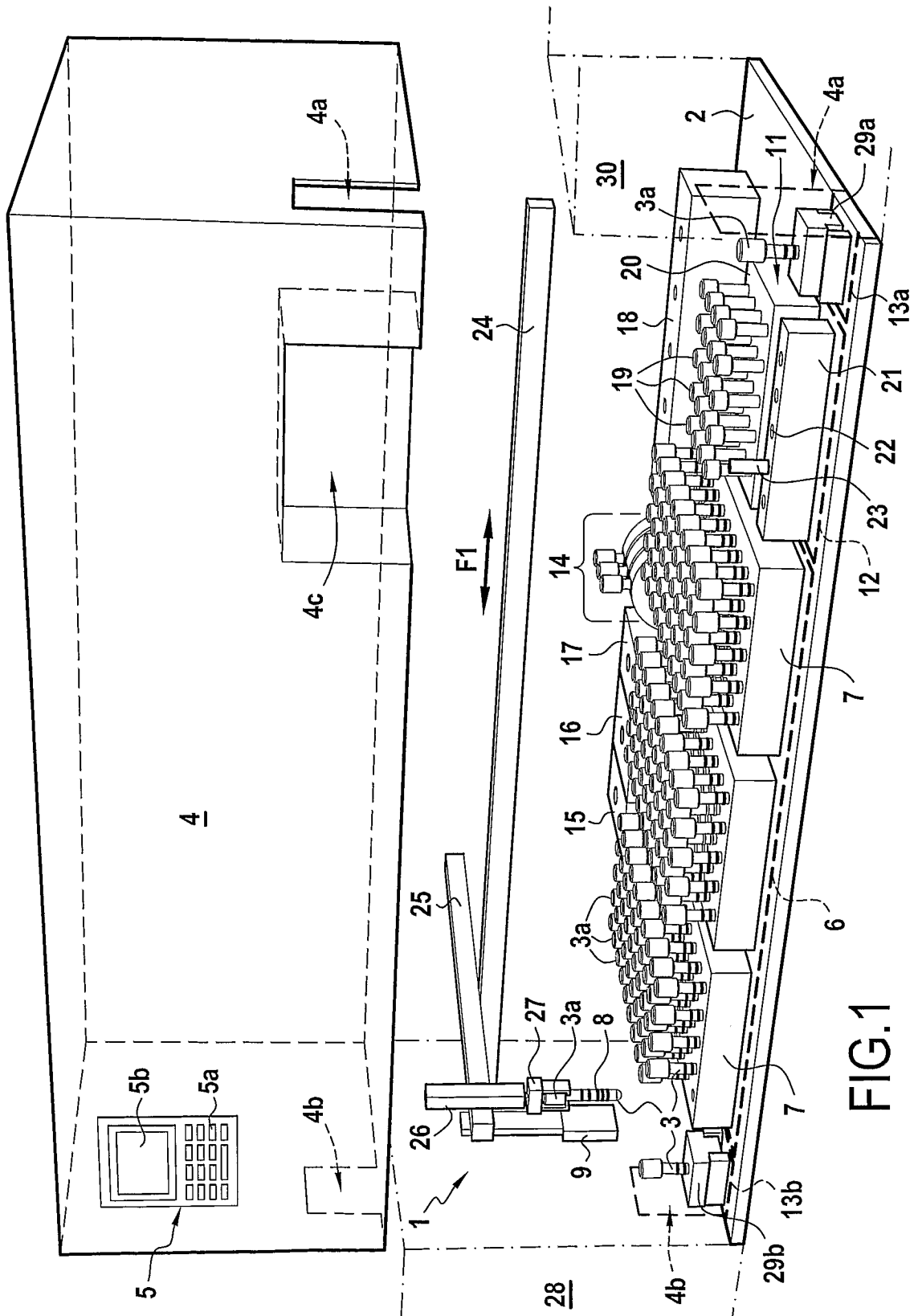


FIG. 1

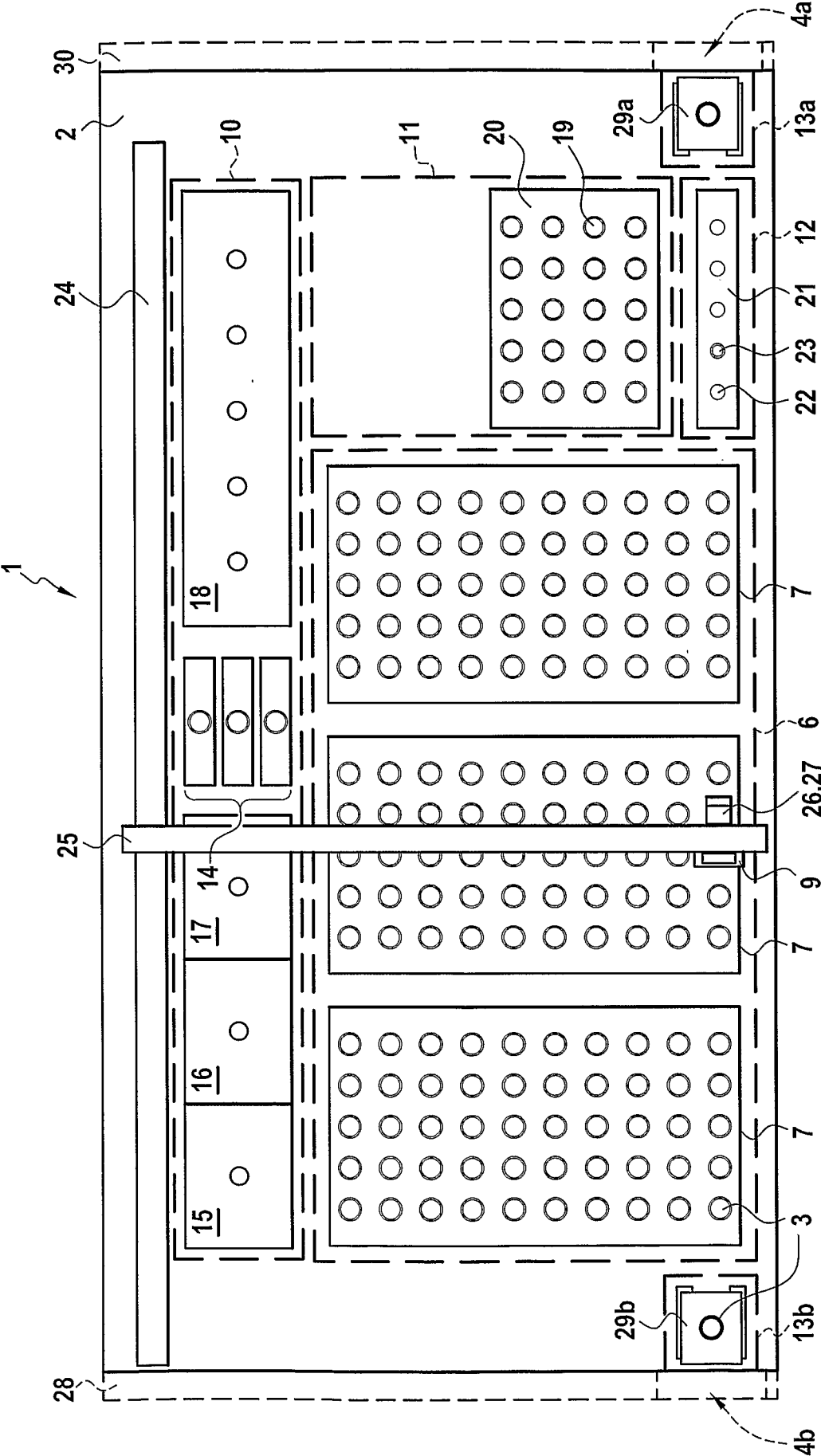


FIG.2

3/4

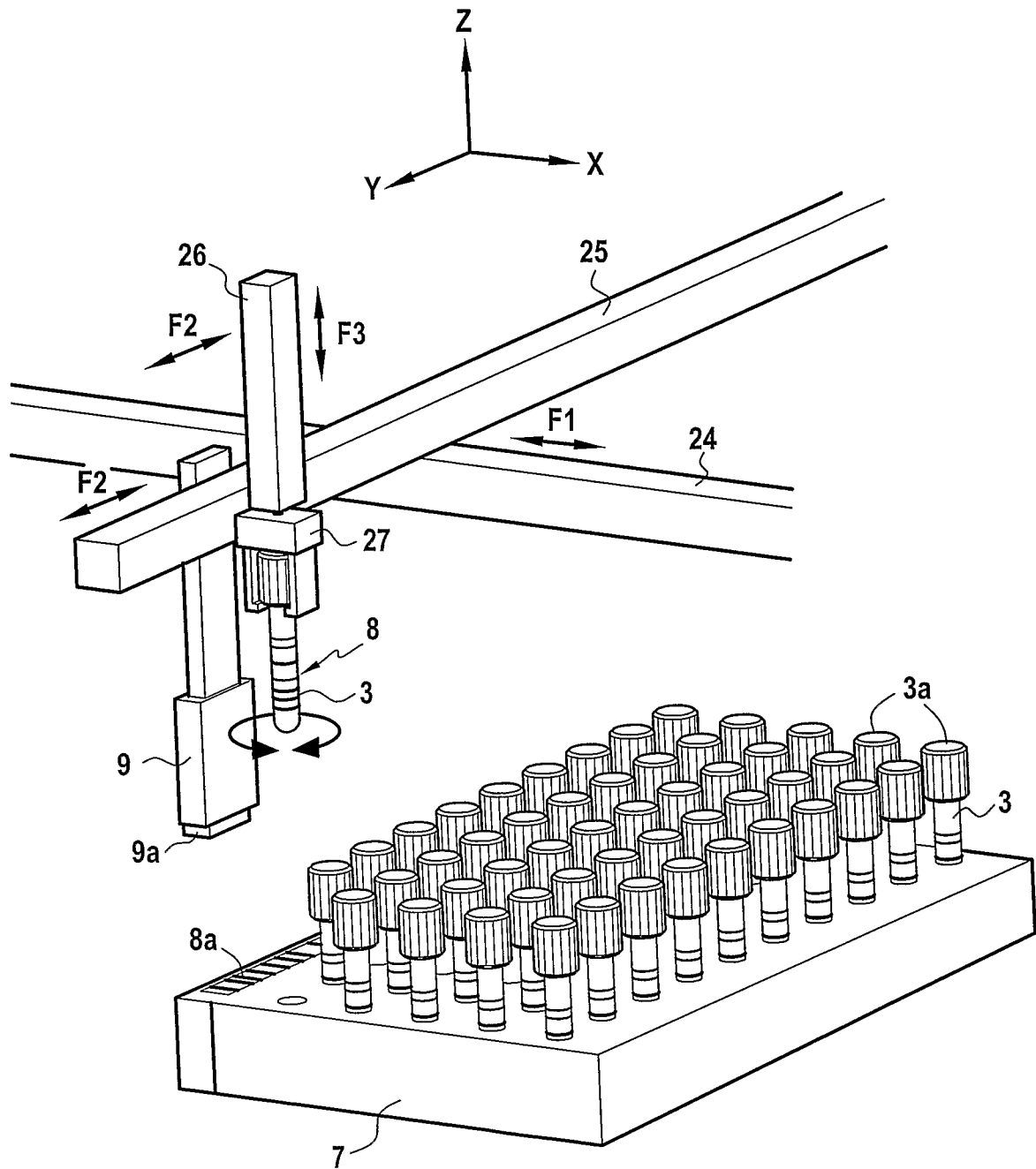


FIG.3

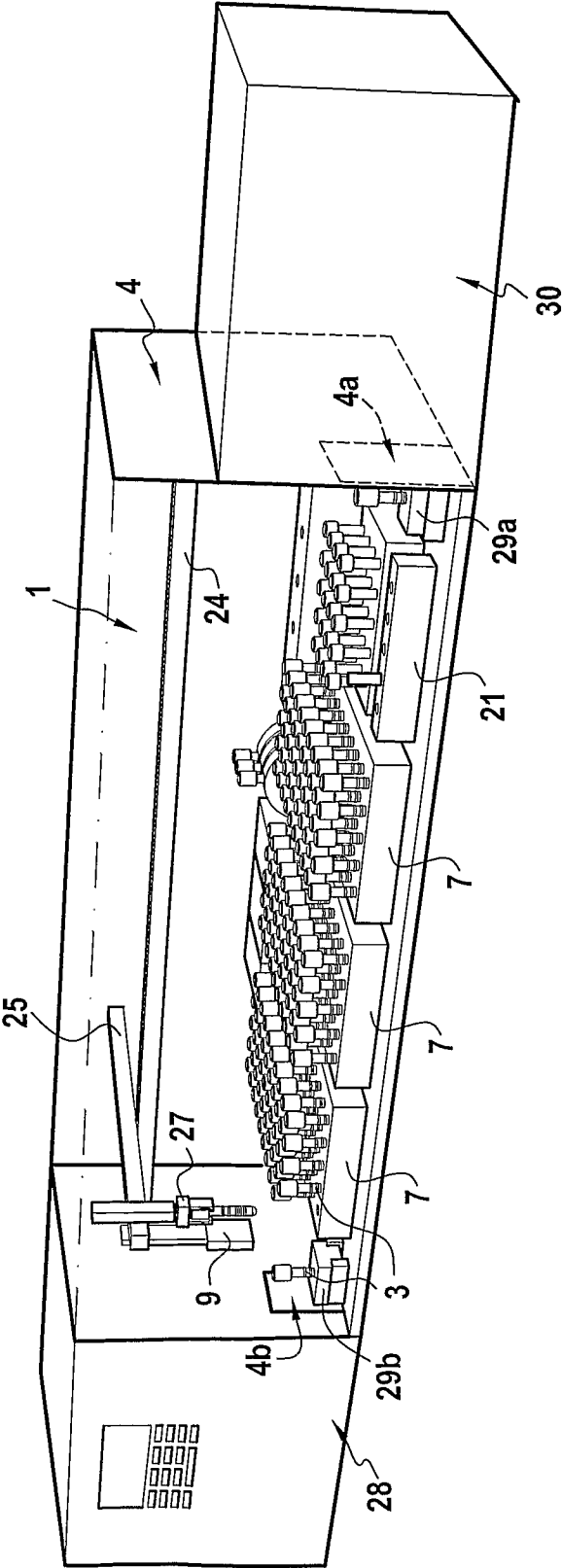


FIG. 4