



(43) Date de la publication internationale
31 janvier 2013 (31.01.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/014615 A2

(51) Classification internationale des brevets :
B23Q 17/24 (2006.01) **G01M 99/00** (2011.01)
B23Q 17/09 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2012/053780

(22) Date de dépôt international :
25 juillet 2012 (25.07.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
11/56905 28 juillet 2011 (28.07.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **DIA-MONDE** [FR/FR]; 4 rue de Bruxelles, F-67520 Marlenheim (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PIQUE-REZ, Anne** [FR/FR]; 10 rue du Général de Gaulle, F-67520 Kirchheim (FR). **GRUNDER, Timothée** [FR/FR]; 28 impasse de la Marne, F-67560 Rosheim (FR).

(74) Mandataire : **CABINET METZ PATNI**; 1A place Boecler, B.p. 10063, F-67024 Strasbourg (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

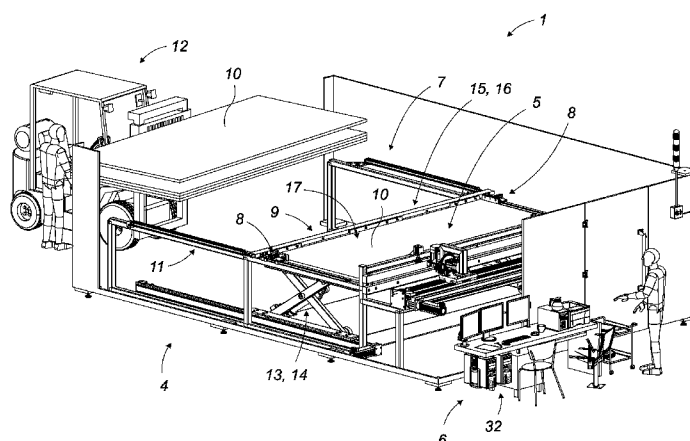
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : MEASUREMENT AND TEST BENCH FOR ROTARY TOOLS FOR WORKING WOOD OR A SIMILAR MATERIAL

(54) Titre : BANC D'ESSAI ET DE MESURE POUR OUTILS ROTATIFS DE TRAVAIL DU BOIS OU MATERIAU SIMILAIRE

FIG.1



(57) Abstract : The measurement or test bench (1) for rotary cutting tools (2) comprises the following essential means, namely: a supply station (4) including loading and receiving means (7), restraining/releasing means (8) and movement means (9) for a panel of raw material (10) to be worked; a working and measurement station (5) including a rotary cutting tool (2) for securing different spindles for working the material and different metrological means provided close to said spindles; and a computer processing station (6) including computer systems (32) for receiving data acquired by the metrological means, for storing said data and for allowing same to be analysed, interpreted and filed, in particular in order to establish mathematical models of different working parameters according to the conditions selected for the operation in question.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

**Publiée :**

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

Le banc d'essai et de mesure (1) pour outils rotatifs de coupe (2) selon l'invention comprend les moyens essentiels suivants : • un poste d'approvisionnement (4), comprenant des moyens de chargement et de réception (7), des moyens de bridage/débridage (8) et des moyens de déplacement (9) pour une matière première à 1 travailler (10) sous la forme de panneau; • un poste de travail et de mesure (5) comprenant un outil rotatif de coupe (2) prévu pour la fixation de différentes broches de travail de la matière et différents moyens de métrologie prévus à proximité de ces broches; 20 • un poste de traitement informatique (6), comprenant des systèmes informatiques (32) prévus pour recevoir les données acquises par les moyens de métrologie, stocker ces données et permettre leur analyse, interprétation et classement, notamment dans le but d'établir des modèles mathématiques des différents paramètres de 2 travail en fonction des conditions choisies pour ce travail.

Banc d'essai et de mesure pour outils rotatifs de travail du bois ou matériau similaire

La présente invention concerne un banc d'essai et de mesure pour outils rotatifs de travail de la matière. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un banc d'essai et de mesure pour outils rotatifs de coupe de travail du bois, des matériaux à base de particules de bois ou des matériaux similaires par enlèvement de copeaux, ce banc d'essai et de mesure permettant d'effectuer des travaux en situation de production industrielle pour la recherche et le développement dans le domaine des outils rotatifs de coupe de travail du bois ou matériau similaire par enlèvement de matière.

Actuellement, dans le domaine des outils rotatifs de travail du bois il n'existe pas de système de métrologie prévu pour relever des grandeurs pendant le travail de la matière, telles que l'effort de coupe, la température de l'outil, etc. Un tel système permet d'obtenir notamment une base de données mettant en corrélation les paramètres de travail d'une matière donnée (vitesse de coupe, nombre de tours par minutes, type d'outil, etc.) et les réponses en travail de l'outil de coupe (rugosité, planéité, durée de vie, consommation électrique, etc.). Cette base de données permet d'obtenir pour une matière donnée un modèle mathématique destiné à prévoir les réponses en travail de l'outil de coupe en fonction des différents paramètres de travail, et ainsi de définir l'outil idéal de coupe et d'optimiser les paramètres de travail pour un résultat souhaité, de prévoir l'usure et l'encrassement de l'outil de coupe afin d'anticiper son nettoyage, son affûtage ou son changement et de prédire le coût en énergie et en remplacement d'outil pour un travail donné. De même, des paramètres tels que le bruit produit par l'outil de coupe et les émanations gazeuses potentiellement nocives émises lors du travail de la matière sont surveillés et analysés afin de tenir compte de l'impact sur l'environnement et la santé de l'opérateur pour un travail donné.

Il existe actuellement un grand besoin pour un tel système. Lorsqu'on souhaite optimiser les paramètres de travail d'un nouveau type de matériau ou d'un nouvel outil, les paramètres optimaux de travail sont obtenus par tâtonnement ou de manière empirique, sans garantie de

résultats. Une telle façon de procéder est particulièrement longue et coûteuse, et caractéristique du fait que l'homme du métier ignore pour la plupart les phénomènes physiques mis en œuvre.

5 Le but de l'invention est de fournir un système de métrologie pour des outils rotatifs de coupe de travail du bois ou matériau similaire qui permette d'obtenir un certain nombre de grandeurs physiques et chimiques, de stocker ces valeurs et de les analyser pour permettre ultérieurement de les anticiper pour un type donné de matériau et d'outil de coupe et de travail.

10 La complexité d'un tel système réside notamment dans le fait que le travail du bois par enlèvement de matière met en œuvre de nombreux phénomènes physiques qui sont difficiles à appréhender. En effet, il peut arriver qu'un outil de coupe se casse sans que l'on ne sache pourquoi. De même, un outil de coupe peut présenter une usure prématurée particulièrement désavantageuse en raison du coût élevé
15 des outils rotatifs avec des inserts, pastilles ou plaquettes en diamant.

Une première étude de la part des inventeurs a permis de mettre en évidence des paramètres indispensables à une étude complète des paramètres de travail et des réponses en travail d'un outil
20 de coupe pour une même matière parmi lesquels on peut citer les suivants :

- le type d'outil de coupe, sa matière, ses traitements et ses revêtements éventuels ;
- la vitesse de travail de l'outil de coupe, à savoir sa vitesse de
25 déplacement linéaire par rapport à la matière à travailler ;
- le nombre de tours par minutes de l'outil de coupe ;
- la consommation électrique de l'outil de coupe, traduisant sa puissance absorbée ;
- l'effet de couple subit par l'outil de coupe, traduisant les efforts de
30 travail qu'il subit par l'outil de coupe ;
- les vibrations produites par l'outil de coupe ;
- l'usure de l'outil de coupe ;
- la température de l'outil de coupe ;
- la qualité de la coupe, à savoir la rugosité et l'écaillage du matériau
35 au niveau de la zone travaillée ;
- la quantité et la composition des émanations gazeuses émises ;

- la nature des déchets de coupe et copeaux produits ;
- le niveau sonore des bruits émis par le travail de l'outil.

On remarquera que certains paramètres de travail sont propres à l'outil, d'autres à son mode de fonctionnement, d'autres enfin
5 sont propres à la matière travaillée, tandis que d'autres paramètres dépendent plus des interactions de l'outil avec la matière travaillée. Tous ces paramètres doivent être pris en compte par un système de métrologie tel que souhaité.

Pour résoudre ce problème technique le banc d'essai et de
10 mesure pour outils rotatifs selon l'invention comprend les moyens essentiels suivants :

- un poste d'approvisionnement, se composant de moyens de chargement, de réception, de bridage/débridage et de déplacement pour une matière première à travailler, ce poste étant
15 préférentiellement au moins partiellement automatisé ;
- un poste de travail et de mesure comprenant un outil de coupe prévu pour la fixation de différentes broches de travail de la matière et des moyens de métrologie ;
- un poste de traitement informatique, comprenant des systèmes
20 informatiques prévus pour recevoir les données acquises par les moyens de métrologie, stocker ces données et permettre leur analyse, interprétation et classement, notamment dans le but d'établir des modèles mathématiques des différents paramètres de travail en fonction des conditions choisies pour ce travail.

Le banc d'essai et de mesure pour outils rotatifs selon
25 l'invention permet d'effectuer d'importantes séries de différents travaux de coupe, pour différents types de matériaux et d'outils de coupe, au cours d'un usinage en situation de production industrielle tant en terme de distance de coupe que de vitesse d'avance, tout en enregistrant de
30 nombreux paramètres et effets physiques et/ou chimiques, permettant d'obtenir des données et des modèles mathématiques à partir de ces données.

Ces modèles mathématiques peuvent être utilisés
immédiatement pour optimiser les paramètres de travail d'un nouveau
35 type de matériau ou d'un nouvel outil. Ils peuvent également être stockés afin d'établir une sorte d'abaque permettant de prévoir à l'avance

différents paramètres de travail en fonction de la matière à travailler, de l'outil de coupe choisi pour ce travail et des autres conditions choisies pour ce travail, telles que la qualité de la coupe souhaitée, la vitesse de travail souhaitée, la durée de vie de l'outil souhaitée, etc. Cet abaque
5 constitue alors un outil indispensable pour le choix de l'outil de coupe et des paramètres de travail en fonction des desideratas de l'utilisateur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, description faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- 10 • la figure 1 est une vue en perspective d'ensemble du banc d'essai et de mesure de l'invention ;
- la figure 2 est une vue d'ensemble du poste de travail et de mesure de l'invention ;
- la figure 3 est une vue de détail de l'ensemble du poste de travail et
15 de mesure de l'invention représenté sur la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue d'ensemble de la partie perçage et défonçage du poste de travail et de mesure de l'invention ;
- la figure 5 est une vue de détail de la partie perçage et défonçage
20 du poste de travail et de mesure de l'invention représenté en utilisation ;
- la figure 6 est une vue d'ensemble de la partie profilage du poste de travail et de mesure de l'invention ;
- la figure 7 est une vue de détail de la partie profilage du poste de travail et de mesure de l'invention représenté en utilisation ;
- 25 • les figures 8 à 10 sont des vues de détail de la partie profilage du poste de travail et de mesure de l'invention.

Le dispositif de banc d'essai et de mesure 1 selon la présente invention va maintenant être décrit de façon détaillée en référence aux figures 1 à 10. Les éléments équivalents représentés sur
30 les différentes figures porteront les mêmes références numériques.

On définira dans la suite de cette description les notions de haut et de bas, d'inférieur et de supérieur, etc. en fonction de l'orientation adoptée par le dispositif représenté sur les différentes figures. Il est évident que cette orientation ne sera pas forcément conservée en
35 utilisation.

Par outil rotatif de coupe ou de travail 2, on entendra tout

outil rotatif de travail du bois ou matériau similaire par enlèvement de copeaux, par exemple par défonçage, sciage, fraisage, perçage, profilage ou rainurage.

De même, par moyen de métrologie 3, on entendra tout moyen de mesure, d'analyse ou de prise d'échantillon.

Le dispositif de banc d'essai et de mesure 1 selon la présente invention comprend principalement trois postes, à savoir :

- un poste d'approvisionnement 4, préférentiellement au moins partiellement automatisé ;
- un poste de travail et de mesure 5 ; et
- un poste de traitement informatique 6.

Le poste d'approvisionnement 4 comprend des moyens de chargement et de réception 7, des moyens de bridage/débridage 8 et des moyens de déplacement 9 pour une matière première à travailler 10.

Comme cela est visible sur la figure 1, il peut comprendre un chargeur magasin 11 prévu pour réceptionner la matière première à travailler 10, par exemple sous la forme de panneaux, et habituellement chargée au moyen d'un chariot élévateur 12 à fourches.

Le poste d'approvisionnement 4 peut également comprendre un système d'élévation 13, par exemple sous la forme d'une table élévatrice 14, prévu pour positionner la matière première à travailler 10 à une hauteur souhaitée au niveau du poste de travail et de mesure 5.

De même, le poste d'approvisionnement 4 peut aussi comprendre un système avance bande 15 sous la forme d'un poussoir 16, prévu pour déplacer la matière première à travailler 10 en rapprochement du poste de travail et de mesure 5.

Enfin, il peut également comporter des moyens de bridage/débridage 8 prévus pour maintenir la matière première à travailler 10 en position lorsqu'elle est travaillée.

La table élévatrice 14 et le système avance bande 15 forment une table d'acheminement 17 avec les moyens de bridage/débridage 8, cette table d'acheminement 17 ayant pour rôle de réceptionner la matière première à travailler 10 et de la déplacer au niveau de l'outil rotatif de coupe 2, à une hauteur et une distance de celui-ci appropriées, tout en l'immobilisant lors de son travail

Le poste de travail et de mesure 5, tel que représenté sur la figure 2, se compose préférentiellement d'un portique 18 mobile le long d'un rail 19. Un châssis 20, sur lequel sont montés un outil de coupe 2 et des moyens de métrologie 3, est porté par ce portique 18.

5 Il peut également comporter un système d'évacuation des déchets de travail (non représenté), à savoir les copeaux, poussières et autres débris issus de l'interaction entre l'outil de coupe 2 et la matière première travaillée 10.

10 L'outil de coupe 2 est prévu pour recevoir différentes broches de travail de la matière 21, 22, par exemple une broche de perçage et/ou défonçage 21 et une broche de profilage 22 comme représenté sur la figure 3.

15 Le châssis 20 sur lequel sont montés un outil de coupe 2 et des moyens de métrologie 3 peut présenter une partie verticale 23 sur laquelle est montée une broche de perçage et/ou défonçage 21. Un moyen motorisé de déplacement vertical 24, par exemple sous la forme d'un vérin 33 et d'un système à glissière 34, peut également être prévu sur ce châssis 20 pour déplacer verticalement la broche de perçage et/ou de défonçage 21.

20 Comme représenté sur les figures 4 à 10, de nombreux moyens de métrologie 3 sont montés à proximité des broches de travail de la matière 21, 22, qu'il s'agisse de la broche de perçage et/ou de défonçage 21 ou de la broche de profilage 22. Ces moyens de métrologie 3 sont choisis dans la liste constituée des moyens suivants :

- 25
- un dispositif de mesure de la puissance électrique absorbée lors de l'interaction entre l'outil et la matière première travaillée 10, par exemple par une détection de cette puissance au niveau de l'électrobroche 25 ;
 - un dynamomètre rotatif 26 de mesure du couple de l'axe rotatif de

30 l'outil de travail pendant son interaction avec la matière première travaillée 10 ;

 - un capteur laser 27 de mesure de l'écaillage post-usinage en bordure de la zone travaillée de la matière première à travailler 10, notamment pour évaluer l'écaillage de la surface d'une matière

35 première à travailler 10 par une mesure orthogonale du bord du revêtement, par exemple en papier ou en mélamine, de la matière

- première à travailler 10 ;
- un capteur laser 28 de mesure de la rugosité post-usinage en bordure de la zone travaillée de la matière première à travailler 10, notamment pour évaluer la qualité de la coupe de cette dernière par une mesure orthogonale du bord de la face supérieure de la matière première à travailler 10 ;
 - un pyromètre optique 29 de mesure de la température de l'arête de l'outil de travail pendant l'usinage ;
 - un dispositif 30 de prise d'échantillon gazeux pendant l'usinage prévu pour prélever les gaz issus de l'interaction entre l'outil et la matière première travaillée 10 afin de pouvoir analyser leur composition, par exemple ultérieurement en laboratoire ;
 - un dispositif 31 de prise d'échantillon solide pendant l'usinage prévu pour prélever des déchets de coupe, par exemple des copeaux, issus de l'interaction entre l'outil et la matière première travaillée 10 afin de pouvoir analyser leur composition, forme et dimension ;
 - un capteur de vibrations (non représenté) prévu pour enregistrer les vibrations produites par l'outil, celles-ci étant généralement dues à une usure de ce dernier ;
 - un capteur audio (non représenté) prévu pour enregistrer le volume sonore émis par l'outil, celui-ci traduisant généralement indirectement une usure prématurée en cas de grandeur anormalement élevée ; et
 - tout autre moyen de métrologie 3 adapté, actuel ou futur.

Parmi ces moyens de métrologie 3, les moyens suivants sont particulièrement importants pour l'obtention de données suffisantes en nombre et en pertinence, et sont donc nécessairement présents au niveau du poste de travail et de mesure 5 :

- le dynamomètre rotatif 26 de mesure de force de couple ;
- le capteur laser 27 de mesure d'écaillage ;
- le capteur laser 28 de mesure de rugosité ;
- le pyromètre optique 29 ; et
- un dispositif 30 ou 31 de prise d'échantillon gazeux ou solide.

Tous les différents moyens de métrologie 3 sont préférentiellement montés amovibles afin de pouvoir être facilement entretenus et changés en cas de défaillance.

Ils peuvent être dupliqués pour chacun des outils de travail 2, tandis qu'un même moyen de métrologie 3 peut être utilisé conjointement pour chacun des deux outils de travail 2.

5 Les différents moyens de métrologie 3 peuvent être montés mobiles afin de pouvoir régler leur position spatiale par rapport à l'outil de coupe 2 auquel ils sont associés. Ce réglage en position peut être automatisé et/ou motorisé.

10 La prise d'échantillon gazeux, totalement inédite pour ce genre de machine, est particulièrement avantageuse en ce qu'elle permet d'analyser de manière qualitative et/ou quantitative les composés volatils issus de l'interaction entre l'outil de coupe 2 et la matière première travaillée 10 afin de déterminer leur pouvoir corrosif éventuel pour l'outil de coupe 2, leur toxicité et s'assurer que les normes sanitaires sont respectées. L'analyse des composés volatils issus du travail permet également de mieux comprendre les interactions et
15 réactions physico-chimiques entre l'outil de coupe 2 et la matière première travaillée 10.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, en utilisation, on effectue quatre prises d'échantillon gazeux de quinze
20 minutes échelonnées.

Le poste de traitement informatique 6 comprend des moyens informatiques 32 prévus pour recevoir, traiter et stocker les différentes données obtenues à partir des moyens de métrologie 3, soit directement par liaison informatique ou autre, soit indirectement par
25 saisie par l'opérateur au moyen d'un clavier ou analogue.

Le fonctionnement du banc d'essai et de mesure 1 de l'invention comprend préférentiellement les étapes suivantes :

- paramétrage de la machine, à savoir : choix du type d'usinage, choix du nombre de cycles, réglage des paramètres de coupe et réglage des moyens de métrologie ;
30
- chargement manuel ou automatisé de la matière première à travailler 10, par exemple sous forme de panneau ;
- coulissement vertical du système d'élévation 13 afin de positionner la matière première à travailler 10 en position haute de travail ;
- 35 • poussée de la matière première à travailler 10 en position de travail par le système avance bande 15 ;

- lancement du cycle de travail et de mesure ;
- bridage de la matière première à travailler 10, travail de la matière, mesures métrologiques, évacuation des déchets, débridage de la matière première à travailler 10 et acquisition des mesures ;
- 5 • centralisation des données au niveau du poste de traitement informatique 6 ;
- calcul et optimisation d'un modèle mathématique pour le travail effectué ; et
- affichage et stockage des informations obtenues.

10 Dans le cas où le travail de la matière est un profilage, le châssis 20 sur lequel est monté l'outil de coupe 2 effectue un aller d'usinage et revient en position initiale afin d'usiner en opposition ou en avalant sur un bord de la matière première à travailler 10.

15 Lors d'un défonçage, le châssis 20 sur lequel est monté l'outil de coupe 2 effectue un aller d'usinage et revient en position initiale afin d'usiner en pleine matière ou de découper une bande dans la matière première à travailler 10. La matière première à travailler 10, par exemple sous la forme d'un panneau est alors débridée, avancée par le système avance bande 15, puis bridée à nouveau.

20 En cas de perçage, le châssis 20 sur lequel est monté l'outil de coupe 2 descend et effectue un perçage en pleine matière dans la matière première à travailler 10, remonte puis se décale.

Les données obtenues à partir du banc d'essai et de mesure 1 de l'invention permettent non seulement de mesurer et de
25 comprendre tous les phénomènes et grandeurs liés à un type d'usinage particulier pour une matière première 10 spécifique, mais permettent également de créer une base de données d'expérience qui est stockée. Par un outil informatique 32 approprié, ces données d'expérience peuvent être traitées afin de créer des modèles mathématiques pour des
30 travaux similaires, permettant de prévoir à l'avance de manière fiable les phénomènes et grandeurs obtenus pour un type d'usinage particulier ou pour une matière première 10 spécifique pour lesquels des données ont déjà été obtenues.

35 Ceci est particulièrement avantageux dans le domaine du travail des matières à base de bois pour lesquelles de telles données n'existent pas actuellement. Ces données et modèles mathématiques,

une fois obtenus, constituent alors un outil particulièrement adapté aux professionnels de l'usinage des matières à base de bois qui peuvent, grâce à lui, déterminer rapidement l'outil et les paramètres d'utilisation de celui-ci les mieux adaptés pour un travail donné, ceci sans être obligé de
5 procéder à de nombreux essais en aveugle permettant au mieux d'obtenir un résultat à peine satisfaisant de manière empirique comme précédemment. Grâce à ces données et modèles mathématiques, le professionnel peut même prévoir l'usure et l'encrassement de son outil pour un travail donné afin de disposer d'une estimation fiable de la durée
10 nécessaire à un travail donné et son coût, ce qui lui permet très facilement et très rapidement de prévoir le budget nécessaire et/ou de chiffrer un devis de manière relativement précise.

Le banc d'essai et de mesure 1 pour outils rotatifs de travail 2 d'une matière première 10 selon la présente invention représente donc
15 un progrès conséquent dans le domaine de l'usinage, notamment dans celui du travail des matières à base de bois.

De manière évidente, l'invention ne se limite pas au mode de réalisation préférentiel décrit précédemment et représenté sur les différentes figures, l'homme du métier pouvant y apporter de
20 nombreuses modifications et imaginer d'autres variantes sans sortir ni de la portée, ni du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Banc d'essai et de mesure (1) pour outils rotatifs de coupe (2) de travail d'une matière première (10) par enlèvement de matière, cette matière première à travailler (10) étant du bois, un matériau à base de particules de bois ou un matériau similaire, caractérisé en ce qu'il comprend les moyens suivants :
- un poste d'approvisionnement (4) pour une matière première à travailler (10) et comprenant des moyens prévus pour réceptionner la matière première à travailler (10) et de la déplacer au niveau de l'outil rotatif de coupe (2), à une hauteur et une distance de celui-ci appropriées, tout en l'immobilisant lors de son travail ;
 - un poste de travail et de mesure (5) comprenant un outil de coupe (2) prévu pour la fixation de différentes broches de travail de la matière (21, 22), et des moyens de métrologie (3) montés à proximité de ces broches (21, 22) ; et
 - un poste de traitement informatique (6) comprenant des moyens informatiques (32) prévus pour recevoir, traiter et stocker les différentes données obtenues à partir des moyens de métrologie (3) ;
- et caractérisé en ce que les moyens de métrologie (3) comprennent au moins les moyens suivants :
- un dynamomètre rotatif (26) de mesure de la force de couple de l'axe rotatif de l'outil de travail pendant son interaction avec la matière première travaillée (10) ;
 - un capteur laser (27) de mesure de l'écaillage post-usinage en bordure de la zone travaillée de la matière première à travailler (10) ;
 - un capteur laser (28) de mesure de la rugosité post-usinage en bordure de la zone travaillée de la matière première à travailler (10) ;
 - un pyromètre optique (29) de mesure de la température de l'arête de l'outil de travail pendant l'usinage ; et
 - un dispositif (30 ou 31) de prise d'échantillon gazeux et/ou solide pendant l'usinage prévu pour prélever les gaz et/ou déchets de coupe issus de l'interaction entre l'outil rotatif de coupe (2) et la matière première travaillée (10) afin de pouvoir les analyser.
2. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poste de travail et de mesure (5) comprend

en outre au moins un moyen de métrologie (3) supplémentaire choisi dans la liste des moyens suivants :

- un dispositif de mesure de la puissance électrique absorbée lors de l'interaction entre l'outil et la matière première travaillée (10) ;
- 5 • un capteur de vibrations prévu pour enregistrer les vibrations produites par l'outil rotatif de coupe (2) ;
- un capteur audio prévu pour enregistrer le volume sonore émis par l'outil ; et
- tout autre moyen de métrologie (3) adapté, actuel ou futur.

10 3. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matière première à travailler (10) est sous la forme de panneaux.

15 4. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poste d'approvisionnement (4) est au moins partiellement automatisé.

20 5. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poste d'approvisionnement (4) comprend des moyens de chargement et de réception (7), des moyens de bridage/débridage (8) et des moyens de déplacement (9) pour la matière première à travailler (10).

25 6. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poste d'approvisionnement (4) comprend un chargeur magasin (11) prévu pour réceptionner la matière première à travailler (10) qui est prévue pour être chargée au moyen d'un chariot élévateur (12) à fourches.

30 7. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poste d'approvisionnement (4) comprend un système d'élévation (13) prévu pour positionner la matière première à travailler (10) à une hauteur souhaitée au niveau du poste de travail et de mesure (5).

35 8. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poste d'approvisionnement (4) comprend un système avance bande (15) prévu pour pousser la matière première à travailler (10) en rapprochement du poste de travail et de mesure (5).

 9. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poste d'approvisionnement (4) comprend des

moyens de bridage/débridage (8) prévus pour maintenir la matière première à travailler (10) en position lorsqu'elle est travaillée.

5 10. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poste de travail et de mesure (5), comprend en outre un portique (18) mobile le long d'un rail (19), et un châssis (20), sur lequel sont montés l'outil de coupe (2) et les moyens de métrologie 3, ce châssis (20) étant porté par le portique (18).

10 11. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le châssis (20) sur lequel sont montés l'outil de coupe (2) et les moyens de métrologie (3) présente une partie verticale (23) sur laquelle est montée une broche de perçage et/ou défonçage (21) et un moyen motorisé de déplacement vertical (24) prévu pour déplacer verticalement la broche de perçage et/ou de défonçage (21).

15 12. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poste de travail et de mesure (5), comprend en outre un système d'évacuation des déchets de travail issus de l'interaction entre l'outil de coupe (2) et la matière première travaillée (10).

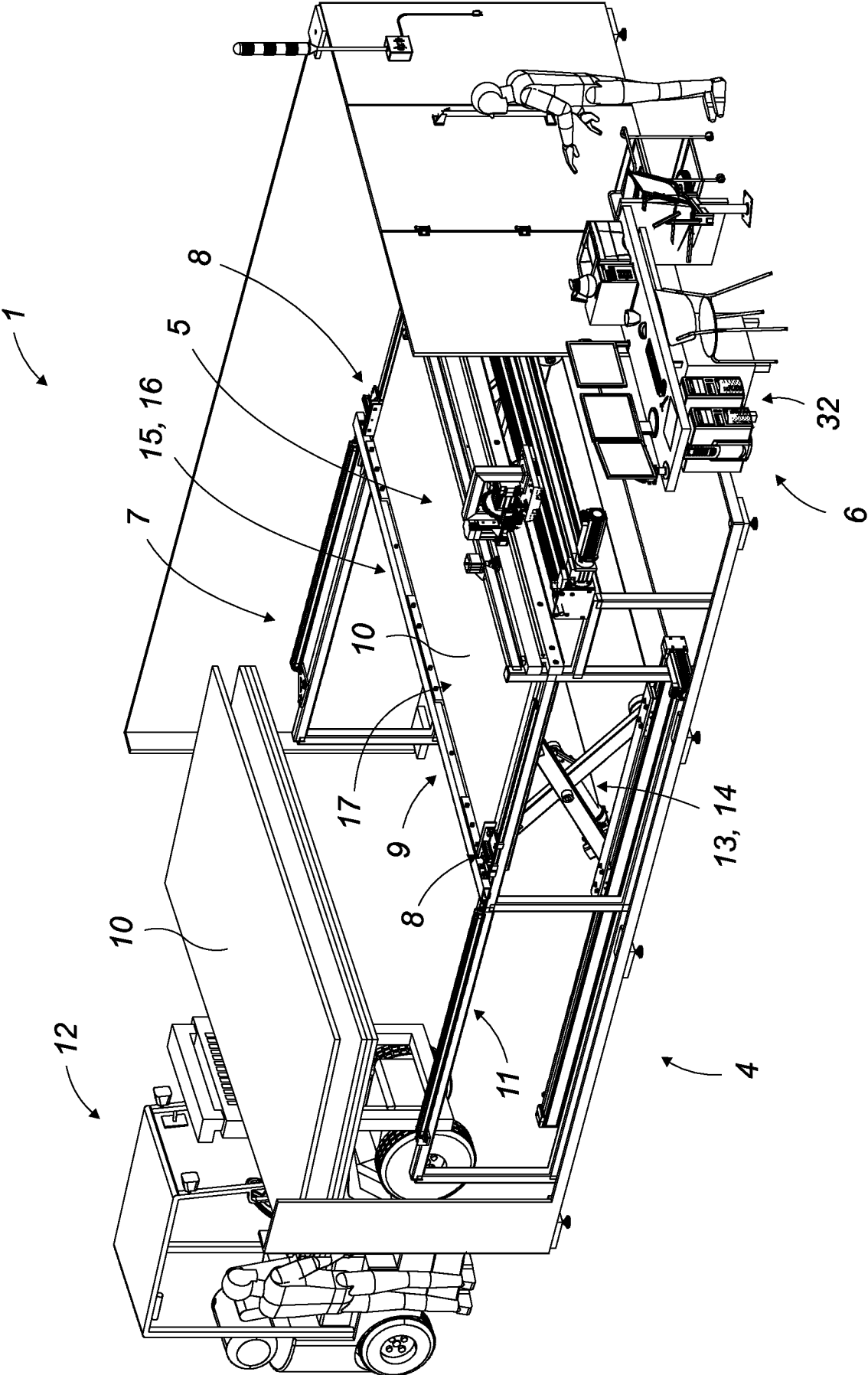
20 13. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'outil de coupe (2) est prévu pour la fixation d'une broche de perçage et/ou défonçage (21) et d'une broche de profilage (22).

25 14. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de métrologie (3) sont montés amovibles.

30 15. Banc d'essai et de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de métrologie (3) sont montés mobiles afin de pouvoir régler leur position spatiale par rapport à l'outil de coupe (2) auquel ils sont associés.

1/6

FIG.1



2/6

FIG. 2

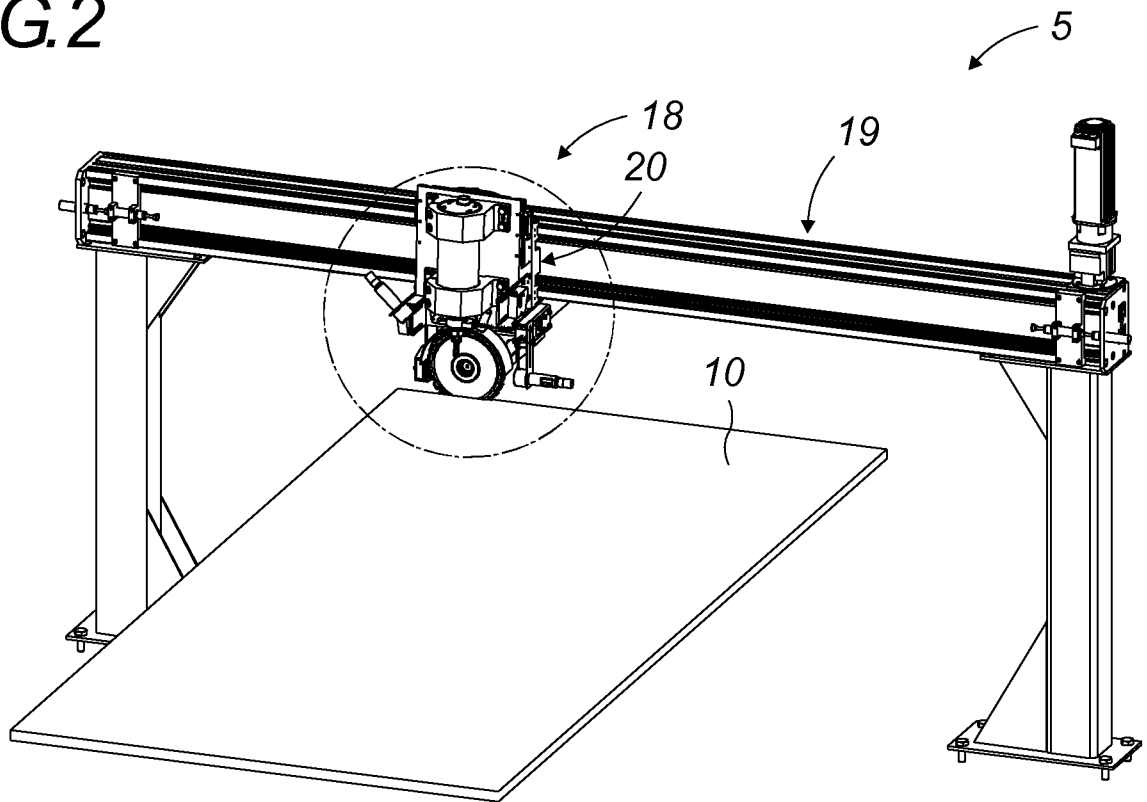
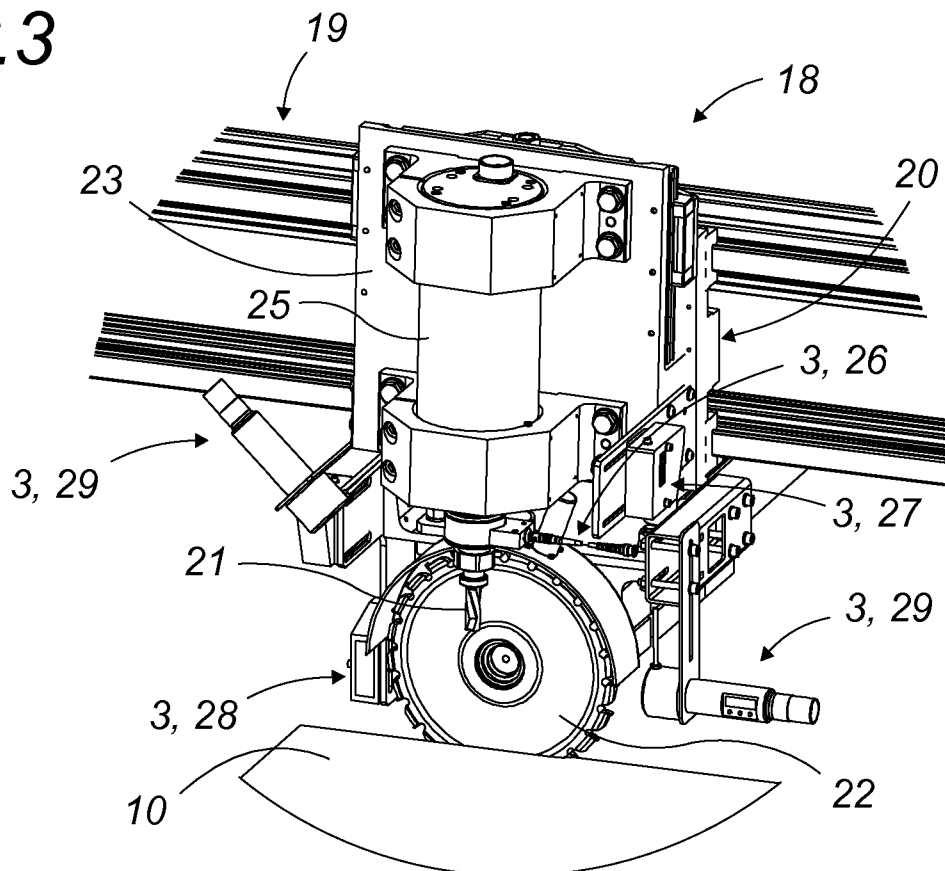
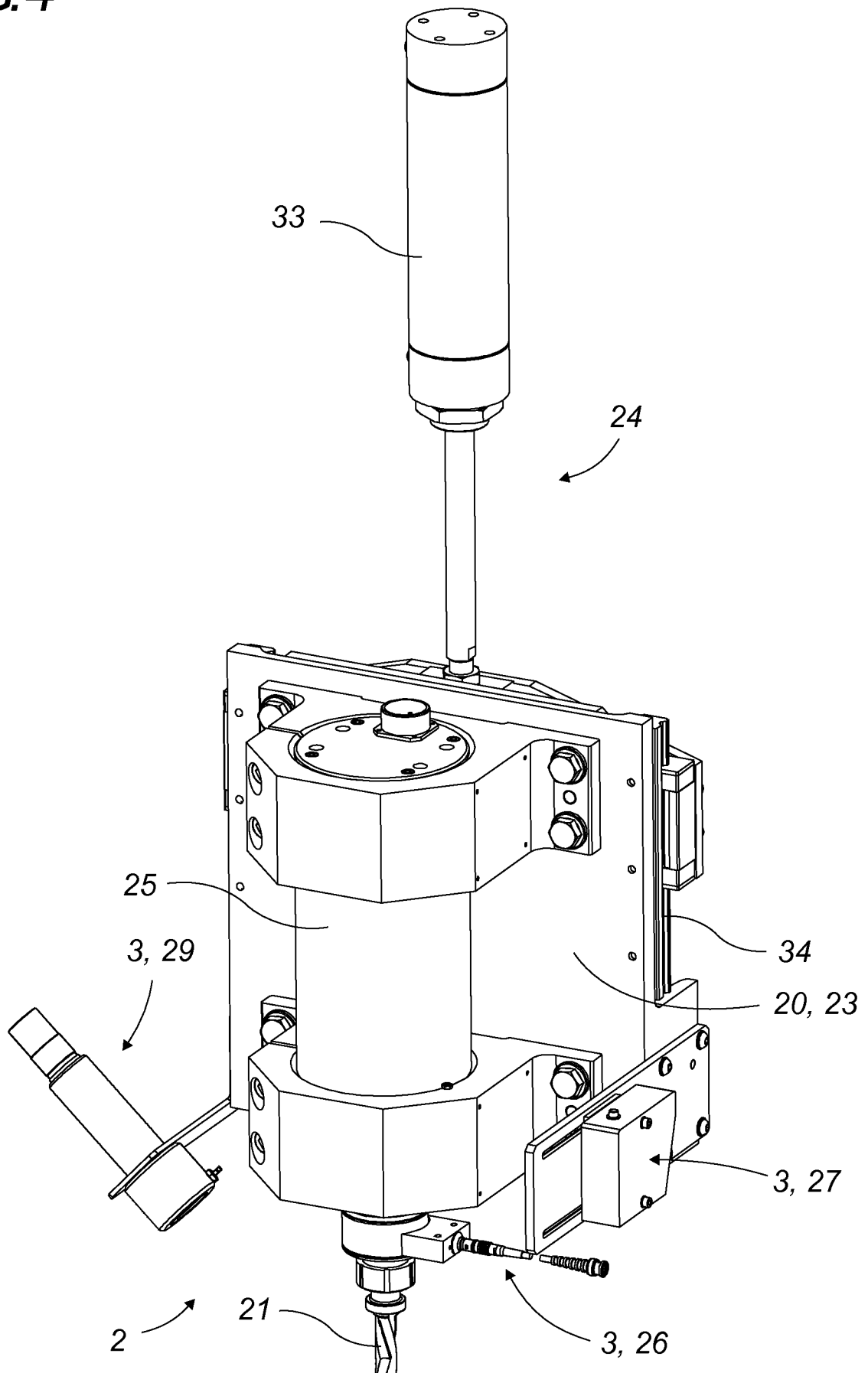


FIG. 3



3/6

FIG.4



4/6

FIG.5

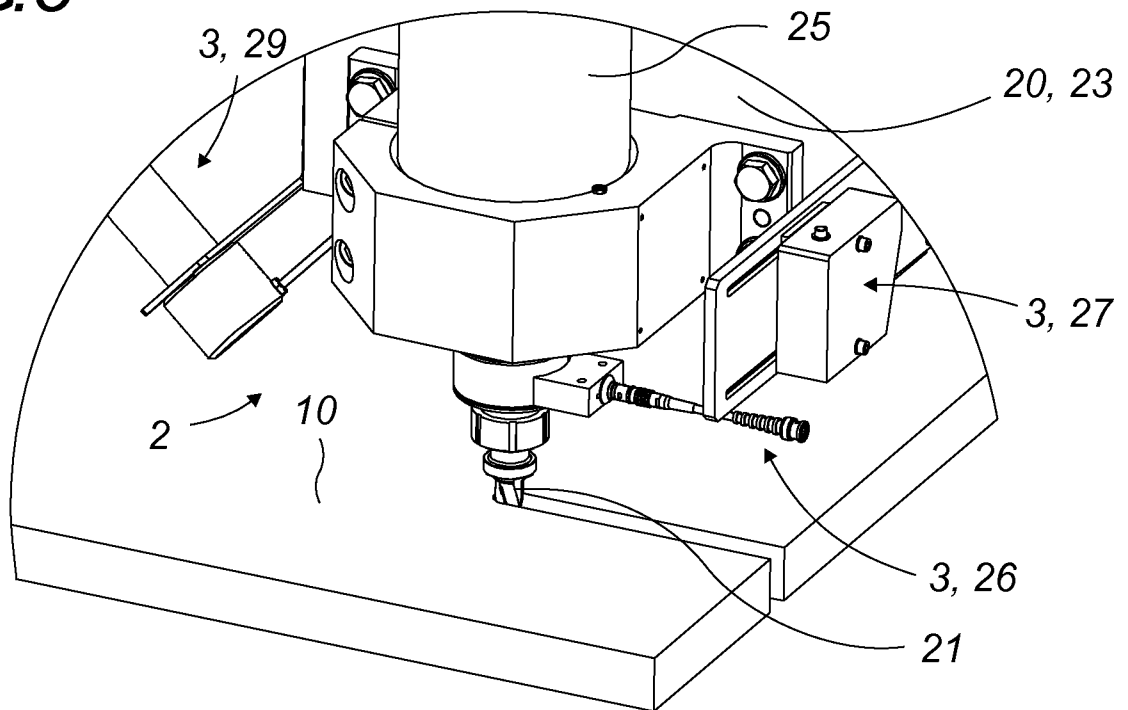
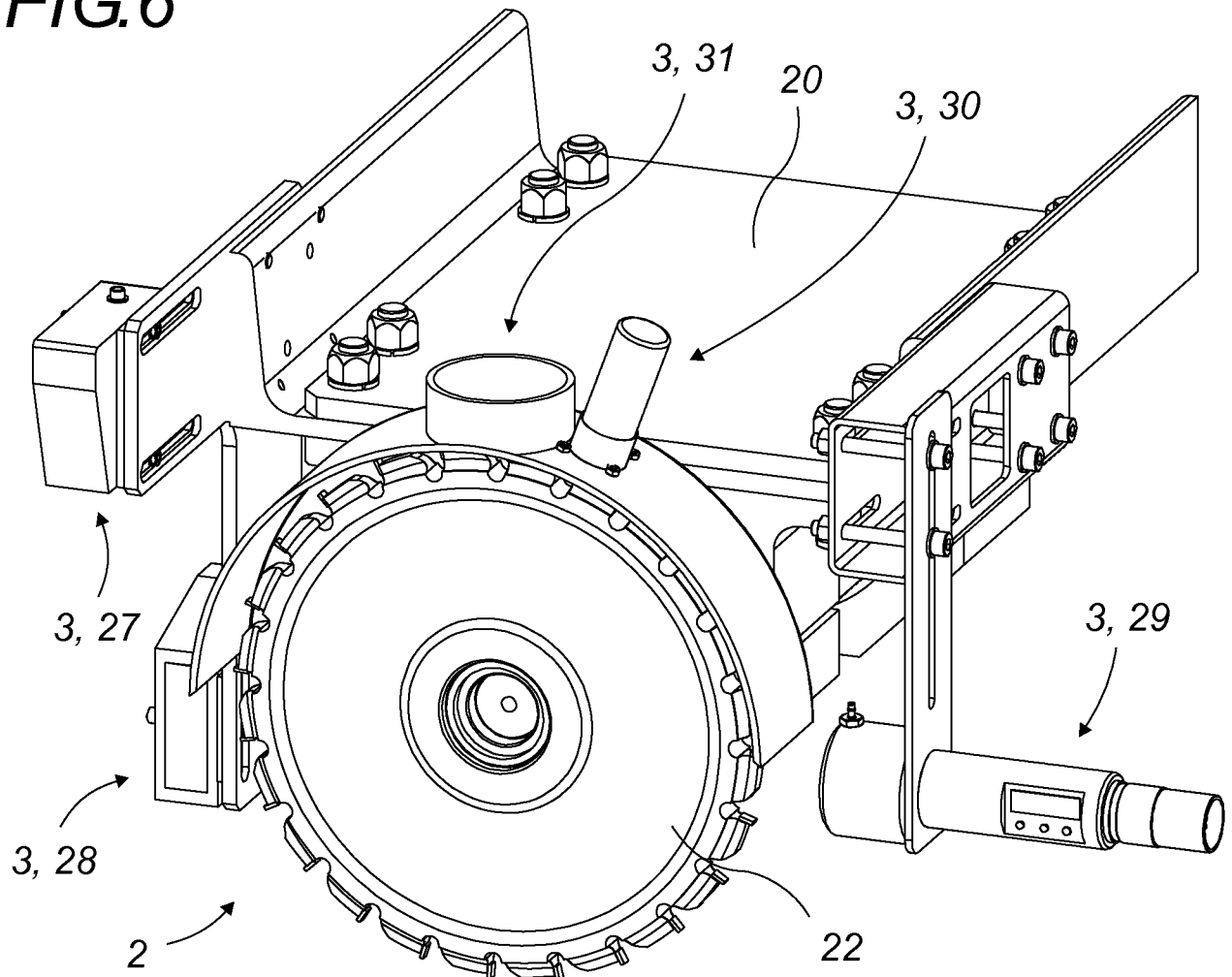


FIG.6



5/6

FIG. 7

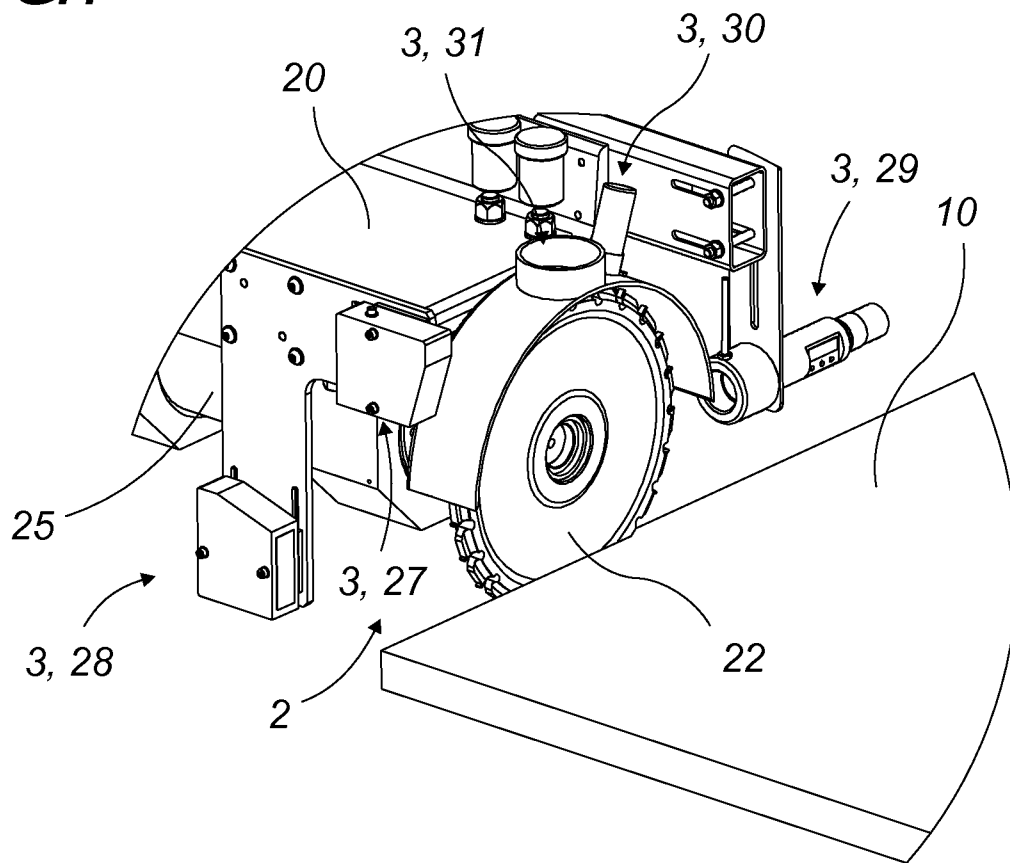
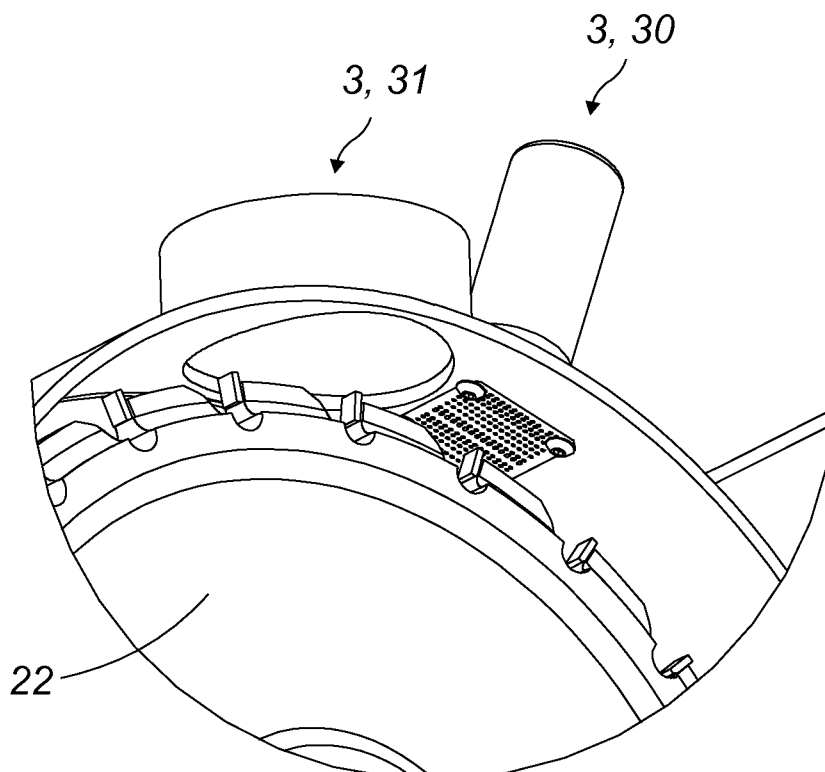


FIG. 8



6/6

FIG.9

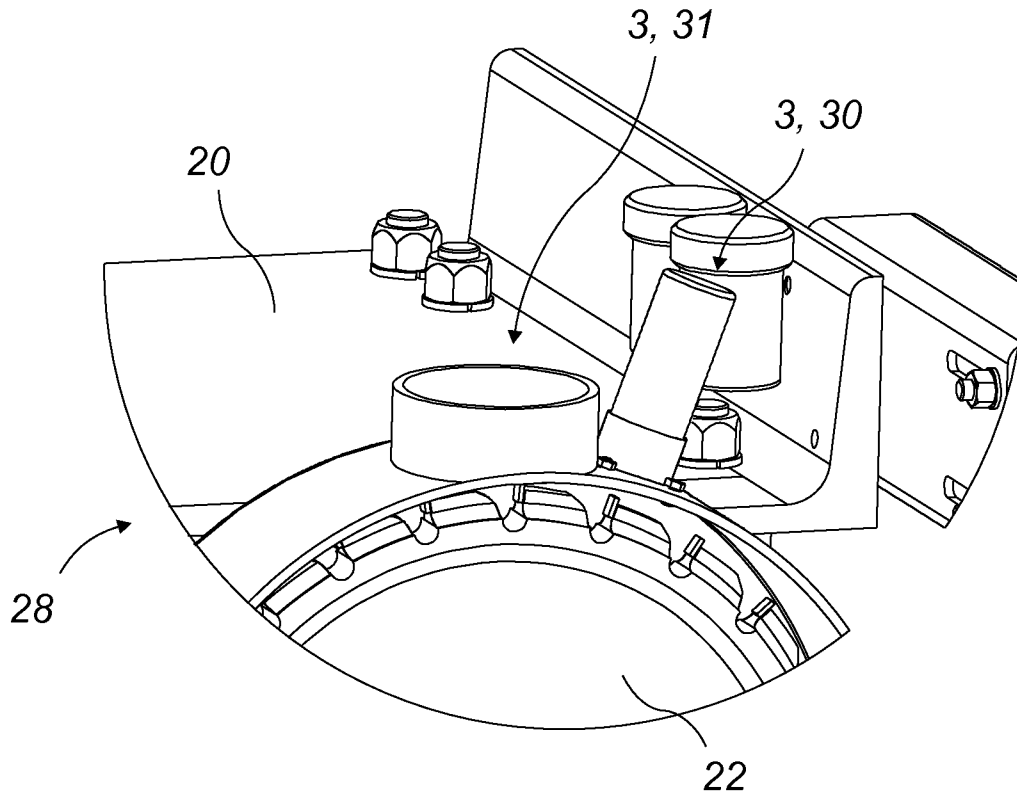


FIG.10

