

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.09.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.03.21 Bulletin 21/12.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAFRAN TRANSMISSION SYSTEMS
Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : GALL Pierre-Samuel et PACHECO
Antonio.

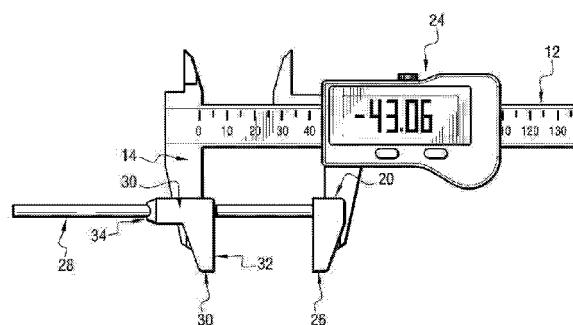
73 Titulaire(s) : SAFRAN TRANSMISSION SYSTEMS
Société par actions simplifiée (SAS).

74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 instrument de mesure de profondeur d'un trou borgne.

57 Instrument (1) de mesure de profondeur d'un trou borgne débouchant dans une surface d'un objet, l'instrument (1) comprenant : une pige (28), un guide-pige (30) pour guider la pige (28), un porte-pige (26) portant la pige (28), le porte-pige (26) étant mobile par rapport au guide-pige (30) entre une position dans laquelle la pige (28) est éloignée d'un fond du trou borgne et dans une position de mesure dans laquelle la pige (28) portée par le porte-pige (26) touche un fond (F) du trou borgne et dans laquelle le guide-pige (30) est simultanément en appui contre une surface de l'objet sur laquelle débouche le trou borgne, un indicateur (24) configuré pour indiquer une profondeur du trou borgne lorsque le guide-pige (30) est dans la position de mesure, l'instrument étant configuré pour que la pige puisse être remplacée, dans l'instrument, par une autre pige de diamètre différent de la pige.

Figure pour l'abrégé: Fig. 3



Description

Titre de l'invention : instrument de mesure de profondeur d'un trou borgne

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne le domaine des instruments de mesure de profondeur de trous borgnes.

Technique antérieure

[0002] On a illustré en **figure 1** un objet O comprenant un trou borgne T.

[0003] Le trou borgne T présente un fond F, et débouche sur une surface libre S de l'objet O opposée au fond par rapport au trou T.

[0004] Le fond F du trou borgne T ne forme pas un plan s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale du trou borgne (correspondant à la direction d'insertion d'un élément dans le trou T depuis la surface libre S). Au moins un point du fond F, dit point de profondeur maximale, se trouve à une distance maximale de la surface libre S, mais d'autres points du fond F sont moins éloignés de cette surface libre. Le fond F du trou est par exemple de forme conique, donc de profil triangulaire présentant deux arêtes P.

[0005] Pour mesurer une profondeur du trou borgne T, il est connu d'utiliser un pied à coulisse. Un pied à coulisse comprend un fourreau, une pige montée coulissante dans le fourreau, et un indicateur de profondeur. La pige est insérée dans le trou borgne T. La pige est déplacée par rapport au fourreau dans une position de mesure dans laquelle la pige touche le fond F tandis qu'une extrémité du fourreau vient en appui sur la surface libre S, comme illustré en figure 1. Dans cette position, l'indicateur indique la profondeur du trou borgne T.

[0006] La pige a une extrémité plane. Dans ces conditions, la pige insérée dans le trou borgne T peut ne toucher le fond F que ponctuellement sur les arêtes P, et les points de contact entre la pige et le fond F peuvent être relativement éloignés du point de profondeur maximale.

[0007] On peut voir sur la figure 2 que la pige insérée dans le trou borgne T présente un diamètre externe inférieur au diamètre interne du trou borgne T. En conséquence, en insérant plusieurs fois cette pige dans le trou borgne T, la pige est susceptible de toucher en des points différents du fond F, plus ou moins éloignés du point de profondeur maximale.

[0008] Il en résulte que la profondeur indiquée par l'indicateur peut varier fortement d'un essai à l'autre.

Exposé de l'invention

- [0009] Un but de l'invention est d'obtenir une mesure de profondeur d'un trou borgne qui soit fiable et précise.
- [0010] Il est à cet effet proposé, selon un premier aspect, un instrument de mesure de profondeur d'un trou borgne débouchant dans une surface d'un objet, l'instrument comprenant :
- [0011] - une pige,
 - [0012] - un guide-pige pour guider la pige,
 - [0013] - un porte-pige portant la pige, le porte-pige étant mobile par rapport au guide-pige entre une position dans laquelle la pige est éloignée d'un fond du trou borgne et dans une position de mesure dans laquelle la pige portée par le porte-pige touche un fond du trou borgne et dans laquelle le guide-pige est simultanément en appui contre une surface de l'objet sur laquelle débouche le trou borgne,
 - [0014] - un indicateur configuré pour indiquer une profondeur du trou borgne lorsque le guide-pige est dans la position de mesure,
- [0015] dans lequel l'instrument est configuré pour que la pige puisse être remplacée, dans l'instrument, par une autre pige de diamètre différent de la pige.
- [0016] La capacité de l'instrument à utiliser des piges de diamètres différents permet de sélectionner une pige dont le diamètre est proche (légèrement inférieur) du diamètre interne du trou borgne. Une fois insérée dans le trou borgne, une telle pige ne peut quasiment pas bouger latéralement. Par conséquent, la profondeur indiquée par l'indicateur ne variera quasiment pas d'une mesure à l'autre réalisée au moyen de la pige portée par le porte-pige.
- [0017] L'instrument peut également comprendre les caractéristiques suivantes, prises seules ou combinées lorsque cela est techniquement possible.
- [0018] De préférence, la pige est détachable du porte-pige, et le porte-pige est adapté pour porter une autre pige à la place de la pige.
- [0019] De préférence, le porte-pige est mobile en translation par rapport au guide-pige, le guide-pige présentant un passage traversant dans lequel coulisse la pige portée par le porte-pige, lorsque le porte-pige est déplacé par rapport au guide-pige.
- [0020] De préférence, l'instrument comprend un corps de mesure comprenant l'indicateur, le porte-pige et le guide-pige étant fixés de manière amovible au corps de mesure, de manière à pouvoir être remplacés dans l'instrument par un autre porte-pige portant l'autre pige et un autre guide-pige pour guider l'autre pige.
- [0021] De préférence, le corps de mesure est un pied à coulisse comprenant un premier bec et un deuxième bec disposé en regard et mobile en translation par rapport au premier bec, le porte-pige étant fixé de manière amovible au premier bec, et le guide-pige étant adapté pour être fixé de manière amovible au deuxième bec.
- [0022] De préférence, le corps de mesure comprend un vernier.

- [0023] Il est également proposé un kit, selon un deuxième aspect, comprenant au moins une première et une deuxième pige de diamètre différent, et un instrument selon le premier aspect, et dans lequel le porte-pige est configuré pour pouvoir porter la première et la deuxième pige et le guide-pige est configuré pour pouvoir guider les première et deuxième pige.
- [0024] Est également proposé, selon un troisième aspect, un procédé de mesure de profondeur d'un trou borgne à l'aide d'un kit selon le deuxième aspect, le procédé comprenant des étapes de : fixation au porte-pige, et à la place de la première pige, d'une deuxième pige ayant un diamètre inférieur au diamètre du trou borgne et supérieur au diamètre de la première pige, insertion dans le trou borgne de la deuxième pige portée par le porte-pige, et déplacement du porte-pige par rapport au guide-pige dans une position de mesure dans laquelle la deuxième pige portée par le porte-pige touche un fond du trou borgne, et dans laquelle le guide-pige est simultanément en appui contre une surface de l'objet sur laquelle débouche le trou borgne.
- [0025] Est en outre proposé, selon un quatrième aspect, un kit comprenant au moins une première et une deuxième pige de diamètre différent, au moins un premier et un deuxième porte-pige adaptés pour porter respectivement une première et une deuxième pige et chacun configuré pour pouvoir être fixé de manière amovible au corps de mesure de l'instrument, et au moins un premier et un deuxième guide-pige adaptés pour guider respectivement une première et une deuxième pige et chacun configuré pour pouvoir être fixé de manière amovible au corps de mesure de l'instrument.
- [0026] Il est également proposé un procédé de mesure de profondeur d'un trou borgne à l'aide d'un kit selon le quatrième aspect, le procédé comprenant des étapes de : fixation au corps de mesure, et à la place du premier porte-pige portant la première pige, d'un deuxième porte-pige portant une deuxième pige ayant un diamètre inférieur au diamètre du trou borgne et supérieur au diamètre de la première pige, et d'un deuxième guide-pige pour guider la deuxième pige, fixation au corps de mesure, et à la place du premier guide-pige pour guider la première pige, d'un deuxième guide-pige pour guider la deuxième pige, insertion dans le trou borgne de la deuxième pige portée par le deuxième porte-pige, déplacement du deuxième porte-pige par rapport au deuxième guide-pige dans une position de mesure dans laquelle la deuxième pige portée par le deuxième porte-pige touche un fond du trou borgne, et dans laquelle le deuxième guide-pige est simultanément en appui contre une surface de l'objet sur laquelle débouche le trou borgne.

Brève description des dessins

- [0027] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en

regard des dessins annexés sur lesquels :

- [0028] [fig.1] La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un objet définissant un trou borgne, dans lequel une pige est insérée.
- [0029] [fig.2] La figure 2 est une vue de côté de certains éléments d'un instrument de mesure de profondeur d'un trou borgne, selon un mode de réalisation.
- [0030] [fig.3] La figure 3 est une vue partielle de côté d'un instrument de mesure de profondeur d'un trou borgne, selon un mode de réalisation.
- [0031] [fig.4] La figure 4 est une autre vue partielle de côté d'un instrument de mesure de profondeur de côté de certains éléments d'un instrument de mesure de profondeur d'un trou borgne, selon un mode de réalisation.
- [0032] Sur l'ensemble des figures, les éléments similaires portent des références identiques.

Description des modes de réalisation

- [0033] En référence à la **figure 2**, un instrument 1 de mesure de profondeur du trou borgne T discuté en introduction comprend un corps de mesure. Le corps de mesure est un pied à coulisse 2.
- [0034] De manière conventionnelle, le pied à coulisse 2 comprend une première partie 4 et une deuxième partie 6 mobile par rapport à la première partie 4.
- [0035] La première partie 4 comprend un corps allongé s'étendant dans une direction longitudinale (horizontale sur la figure 2). La première partie 4 présente une première extrémité 8 et une deuxième extrémité 10 opposée à la première extrémité 8 par rapport au corps.
- [0036] Le corps comprend une règle graduée 12 dont les graduations sont agencées selon la direction longitudinale. La graduation de la règle 12 croît dans un sens allant de la deuxième extrémité 10 vers la première extrémité 8.
- [0037] Le corps comprend par ailleurs un fourreau (non visible sur les figures) qui débouche à la première extrémité 8.
- [0038] La première partie 6 comprend par ailleurs un premier bec 14 faisant saillie depuis le corps dans une direction transversale à la direction longitudinale.
- [0039] Le premier bec 14 présente une surface plane 16 s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale. La surface plane s'étend depuis une position où la règle graduée 12 affiche la valeur « zéro ».
- [0040] Le premier bec 14 est en métal.
- [0041] La deuxième partie 6, que l'on appelle habituellement « vernier », est mobile en translation par rapport à la première partie 4 dans la direction longitudinale.
- [0042] La deuxième partie 6 comprend une pige 18 montée coulissante dans le fourreau.
- [0043] La pige 18 présente une forme cylindrique dans la direction longitudinale. Elle peut être de révolution ou non. Son extrémité libre est plane.

- [0044] La deuxième partie 6 comprend par ailleurs un deuxième bec 20 agencé selon la direction longitudinale en regard du premier bec 14. Le deuxième bec 20 est fixé à la pige 18.
- [0045] Le deuxième bec 20 est en métal.
- [0046] Le premier bec 14 présente une surface plane 22 s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale. Les deux surfaces planes 16 et 22 sont mutuellement en regard.
- [0047] La deuxième partie 6 est positionnable relativement à la première partie dans une position de référence nulle. Dans cette position de référence nulle, le deuxième bec 20 est en contact avec le premier bec 14 (plus précisément, les surfaces 16 et 22 sont mutuellement en contact), et la pige 18 est rétractée dans le fourreau, de sorte à affleurer au niveau de la première extrémité 8 du pied à coulisse 2.
- [0048] Lorsque la deuxième partie 6 est déplacée par rapport à la première partie 4 de sorte que le deuxième bec 20 s'éloigne du premier bec 14, la pige 18 sort du fourreau, si bien qu'une portion terminale de la pige hors du fourreau peut être introduite dans le trou borgne T comme illustré sur la figure 2.
- [0049] L'instrument 1 comprend par ailleurs un indicateur 24. L'indicateur 24 a pour fonction d'indiquer à un utilisateur de l'instrument 1 une profondeur du trou borgne T, lorsque la pige 18 touche le fond F alors que la première extrémité 8 vient simultanément en appui contre la surface libre S de l'objet O.
- [0050] En fait, la profondeur indiquée par l'indicateur 24 correspond à la longueur de la partie terminale de la pige se trouvant hors du fourreau (cette longueur étant nulle dans la position de référence nulle).
- [0051] La profondeur indiquée par l'indicateur 24 correspond également à la distance qui sépare les deux surfaces planes 16 et 22, dans la direction longitudinale.
- [0052] L'indicateur 24 comprend de préférence un écran d'affichage et un capteur de position (non illustré). Le capteur de position est configuré pour déterminer la profondeur à indiquer, cette dernière étant affichée sur l'écran d'affichage. L'écran d'affichage est par exemple un écran numérique à sept segments.
- [0053] De préférence, l'indicateur 24 est susceptible d'être étalonné au moyen d'une interface homme/machine (cette interface comprenant des boutons dans le mode de réalisation illustré en figure 3). L'étalonnage de l'indicateur 24 consiste à placer l'instrument dans la position de référence nulle (dans laquelle les deux becs 14, 20 sont en en contact), et vérifier si la valeur affichée par l'écran d'affichage est bien égale à zéro. Si ce n'est pas le cas, l'interface homme/machine est utilisée pour faire en sorte que la valeur affichée dans la position de référence soit zéro, selon une méthode connue. Typiquement l'interface homme machine peut permettre à un utilisateur d'accéder à une fonction « reset », par exemple via un bouton dédié, permettant de mettre à zéro la valeur affichée par l'indicateur 24, dans une configuration donnée de

l'instrument 1.

- [0054] La position de la surface plane du deuxième bec 20 le long de la règle graduée indique la même profondeur que l'écran d'affichage.
- [0055] Pour obtenir des mesures de profondeur stables du trou borgne T, l'instrument 1 comprend un adaptateur coopérant avec des piges supplémentaires en vue de mesurer la profondeur du trou borgne T.
- [0056] En référence à la **figure 3**, l'adaptateur comprend un porte-pige 26 adapté pour porter une pige supplémentaire 28 à la fois. Lorsque le porte-pige 26 porte une pige supplémentaire 28, cette pige supplémentaire 28 est fixée au porte-pige 26.
- [0057] Par exemple, la fixation d'une pige supplémentaire au porte-pige 26 peut être assurée au moyen d'un trou formé dans le porte-pige 26 pour recevoir une portion d'extrémité de la pige supplémentaire. Ce trou peut être de diamètre adapté pour que la portion d'extrémité de la pige supplémentaire entre à force dans ce trou borgne T. En variante, le trou est taraudé, et coopère avec un filetage externe formé sur la pige supplémentaire 28.
- [0058] De préférence, le trou formé dans le porte-pige 26 est borgne, ce qui permet de positionner de façon précise la pige par rapport au porte-pige 26.
- [0059] Le porte-pige 26 est un élément amovible par rapport au pied à coulisse. Le pied à coulisse 2 forme un support sur lequel le porte-pige 26 est fixable de manière amovible.
- [0060] Plus particulièrement, le porte-pige 26 est adapté pour être fixé de manière amovible sur le deuxième bec 20. Le porte-pige 26 comprend typiquement une cavité pour recevoir au moins en partie le deuxième bec 20. Ainsi, le porte-pige 26 constitue une partie femelle, et le deuxième bec 20 constitue une partie mâle coopérant avec la partie femelle.
- [0061] Le porte-pige 26 comprend par exemple un aimant (non illustré) propre à être attiré magnétiquement vers le métal du deuxième bec 20, de sorte à maintenir le porte-pige 26 fixe par rapport au deuxième bec 20. D'autres moyens de fixation du porte-pige 26 au deuxième bec 20 peuvent toutefois être prévus à la place ou en complément de l'aimant (par collage, vissage ou autre).
- [0062] En sus du porte pige 30, l'adaptateur comprend par ailleurs un guide-pige 30.
- [0063] Le guide-pige 30 est un élément amovible par rapport au pied à coulisse 2, et par rapport au porte-pige 26. Le pied à coulisse forme un support sur lequel le porte-pige 26 est fixable de manière amovible.
- [0064] Plus particulièrement, le guide-pige 30 est adapté pour être fixé de manière amovible sur le premier bec 14. Le guide-pige comprend typiquement une cavité pour recevoir au moins en partie le deuxième bec 20. Ainsi, le guide-pige constitue une partie femelle, et le premier bec 14 constitue une partie mâle coopérant avec la partie femelle.

- [0065] Le guide-pige 30 comprend par exemple un aimant propre à être attiré magnétiquement vers le métal du premier bec 14, de sorte à maintenir le guide-pige 30 fixé au premier bec 14. D'autres moyens de fixation du guide-pige 30 au premier bec 14 peuvent toutefois être prévus à la place ou en complément (par collage, vissage ou autre).
- [0066] Le guide-pige 30 définit un passage traversant apte à être traversé par une pige supplémentaire 28 portée par le porte-pige 26.
- [0067] Le guide-pige 30 présente une première surface libre 32 orientée vers le deuxième bec 20, et dans laquelle débouche le passage traversant. Cette première surface libre 32 recouvre au moins en partie la surface libre du premier bec 14, lorsque le guide-pige 30 est fixé au premier bec 14.
- [0068] Le guide-pige 30 présente également une deuxième surface libre 34 dans laquelle débouche également le passage traversant, la deuxième surface libre 34 étant opposée à la première surface libre 32 par rapport au passage traversant. La deuxième surface libre 34 est propre à servir de surface d'appui contre la surface de l'objet O. Elle est de préférence plane.
- [0069] Lorsque le porte-pige 26 est montée sur le deuxième bec 20 et que le guide-pige 30 est monté sur le premier bec 14, le passage traversant du guide-pige 30 et le trou borgne T du porte-pige 26 sont alignés.
- [0070] Par opposition à la pige 18, une pige supplémentaire 28 constitue un élément indépendant et amovible par rapport aux éléments de l'instrument 1 décrits précédemment.
- [0071] Une pige supplémentaire 28 présente une partie proximale et une partie distale.
- [0072] La partie distale est destinée à être insérée dans un trou borgne tel que le trou T représenté en figure 1. La partie distale présente une extrémité plane (ayant vocation à entrer en contact avec le fond F du trou borgne T).
- [0073] La partie distale présente une forme cylindrique. La partie distale supplémentaire peut être de révolution mais cela n'est pas obligatoire.
- [0074] Par convention, le diamètre d'une pige supplémentaire est à comprendre comme le diamètre maximum de la partie distale de la pige dans une direction perpendiculaire à l'axe de la partie distale, et reflète la capacité de cette pige de pénétrer ou non dans un trou borgne T cylindrique de diamètre interne prédéterminé.
- [0075] Comme on le verra par la suite, la partie proximale d'une pige supplémentaire est destinée à coopérer mécaniquement avec l'adaptateur. A cet effet, la partie proximale peut présenter un filetage externe (mais ce n'est pas obligatoire).
- [0076] Une pige supplémentaire 28 peut être par exemple cylindrique, voire cylindrique de révolution.
- [0077] Une pige supplémentaire est par exemple en métal.

- [0078] Il est prévu une pluralité de piges supplémentaires 28 conformes à la description qui précède, ayant toutefois des diamètres respectifs différents. La pluralité de piges supplémentaire comprend ainsi au moins une première pige supplémentaire ayant un premier diamètre, et une deuxième pige supplémentaire ayant un deuxième diamètre supérieur au premier diamètre. Toutes ces piges peuvent être interchangeables rapidement grâce à l'amovibilité du guide-pige et du porte-pige de l'adaptateur.
- [0079] La pluralité de piges supplémentaires 28, et l'instrument 1 pourvu de l'adaptateur forment un kit de mesure de la profondeur du trou borgne T de l'objet O.
- [0080] Les piges supplémentaires 28 et l'adaptateur s'utilisent de manière suivante pour mesurer la profondeur du trou borgne T.
- [0081] Le premier bec 14 et le deuxième bec 20 sont positionnés à distance l'un de l'autre.
- [0082] Un utilisateur monte le guide-pige 30 sur le premier bec 14, et le porte-pige 26 sur le deuxième bec 20.
- [0083] L'utilisateur sélectionne, dans la pluralité de piges supplémentaires, une pige 28 ayant un diamètre inférieur au diamètre interne du trou borgne T, mais proche toutefois de ce dernier.
- [0084] L'utilisateur insère la pige supplémentaire 28 sélectionnée dans le passage traversant via un orifice formé dans la deuxième surface 34, de sorte à faire ressortir la pige hors du guide-pige 30 via un orifice formé dans la première surface 32 opposée à la deuxième surface 24. L'utilisateur fait coulisser la pige supplémentaire 28 vers le porte-pige 26, de sorte à mettre en prise le porte-pige 26 avec la pige supplémentaire 28. Par exemple, lorsque la pige supplémentaire 28 est pourvue d'un filetage externe et que le trou borgne T est taraudé, l'utilisateur fait tourner la pige supplémentaire 28 relativement au porte-pige 26, de sorte à visser la portion proximale filetée au trou taraudé du porte-pige 26. En variante, l'utilisation fait rentrer à force la pige dans le trou formé dans le porte-pige 26.
- [0085] Il est entendu que la pige supplémentaire 28, le porte-pige 26, le guide-pige 30 et le pied à coulisse peuvent être assemblés dans un ordre quelconque. Par exemple, le porte-pige 26 et/ou le guide-pige 30 peut être monté sur le pied à coulisse après insertion de la pige sélectionnée dans le passage traversant et le trou borgne T.
- [0086] Une fois tous ces éléments assemblés entre eux, une portion de la pige supplémentaire fait saillie hors du guide-pige 30 par la deuxième surface libre 34, sur une longueur qui dépend de l'écartement mutuel des deux becs 14, 20.
- [0087] La pige 18 et la pige supplémentaire 28 s'étendent ainsi parallèlement dans la même direction (longitudinale), mais dans deux sens opposés.
- [0088] L'indicateur 24 est configuré de sorte à indiquer une profondeur égale à la partie de la pige supplémentaire qui fait saillie depuis la deuxième surface du guide-pige 30 dans la direction longitudinale.

- [0089] Cette configuration peut résulter d'un étalonnage de l'indicateur 24, durant lequel les deux becs 14, 20 sont éloignés l'un de l'autre jusqu'à ce que l'extrémité libre de la pige supplémentaire affleure la surface 34. Dans cette position, la valeur indiquée par l'indicateur est réglée à zéro. Des encoches permettent de vérifier que l'extrémité de la pige supplémentaire est bien affleurante de la surface 34.
- [0090] Après un tel étalonnage, la longueur de la portion de la pige faisant saillie hors du guide-pige depuis la surface 34 correspond à la valeur indiquée par l'indicateur 24, quel que soit l'écartement entre les deux becs 14, 20.
- [0091] L'utilisateur insère la portion de la pige supplémentaire 28 faisant saillie depuis la surface 34 dans le trou borgne T de l'objet O, et déplace la deuxième partie 6 de l'instrument par rapport à la première partie 4 dans une position de mesure dans laquelle : i) la pige supplémentaire 38 touche le fond F du trou borgne T, et ii) la deuxième surface libre du guide-pige 30 vient en appui contre la surface libre de l'objet O où débouche le trou borgne T, comme représenté en **figure 4**.
- [0092] L'utilisateur peut éventuellement vérifier que la profondeur indiquée par l'indicateur 24 est stable, en réalisant plusieurs essais de positionnement de la pige supplémentaire 28 dans le trou borgne T et de réglage de l'instrument dans la position de mesure. Si la profondeur indiquée par l'indicateur 24 varie de manière excessive à l'issue de plusieurs essais, l'utilisateur peut remplacer la pige supplémentaire portée par le porte-pige 26 par une autre pige supplémentaire de diamètre supérieur mais suffisamment petit pour que cette autre pige supplémentaire puisse être insérée dans le trou borgne T.
- [0093] De préférence, il est sélectionné une pige supplémentaire tel qu'il existe un jeu de $0,1 \pm 0,05\text{mm}$ entre le diamètre interne du trou borgne T et le diamètre de la pige.
- [0094] Dans le mode de réalisation discuté jusqu'à présent, le porte-pige 26 et le guide-pige 30 forment un adaptateur qui est capable de coopérer avec des piges de différents diamètres. C'est en détachant une pige du porte-pige 26 qu'on peut remplacer cette pige par une autre, de diamètre plus adapté au trou borgne T dont on veut mesurer la profondeur.
- [0095] Il va maintenant être décrit un deuxième mode de réalisation, dans lequel une pige peut être remplacée dans l'instrument d'une manière différente que celle consistant à détacher une pige du porte-pige 26.
- [0096] Dans ce deuxième mode de réalisation, on prévoit, en plus de l'adaptateur formé par le porte-pige 26 et par guide-pige 30, au moins un adaptateur supplémentaire.
- [0097] Chaque adaptateur comprend une porte-pige adapté pour porter une pige de diamètre spécifique, et un guide-pige supplémentaire associé.
- [0098] Chaque porte-pige supplémentaire présente les mêmes caractéristiques que le porte-pige 26 décrit précédemment. Toutefois, les différents porte-piges sont adaptés pour porter des piges de diamètres différents. Par exemple les trous respectifs des porte-

piges peuvent présenter des diamètres différents. Dans ce deuxième mode de réalisation, il n'est pas nécessaire qu'une pige soit détachable d'un porte-pige (même si cela est envisageable) ; autrement dit, un porte-pige ne porte qu'une pige de diamètre spécifique constant. On peut alors prévoir qu'une pige soit solidaire d'un porte-pige.

[0099] Chaque guide-pige supplémentaire présente les mêmes caractéristiques que le guide-pige 30 décrit précédemment. Les passages traversants des différents guide-piges présentent toutefois des diamètres différents (sensiblement identiques aux diamètres des piges qu'ils sont censés guider).

[0100] Un procédé utilisant ce deuxième mode de réalisation s'utilise de la même manière que le premier mode de réalisation discuté précédemment, aux différences qui suivent près. Après avoir sélectionné une pige dont le diamètre est adapté au trou borgne T dont la profondeur est à mesurer, l'utilisateur détache le porte-pige 26 et le guide-pige 30 des becs 14, 20, puis fixe le porte-pige supplémentaire portant la pige sélectionnée et le guide-pige supplémentaire qui lui est associé. Ce deuxième mode de réalisation présente l'avantage d'être plus facile à utiliser que le premier mode de réalisation.

[0101] Il a été vu précédemment que le porte-pige 26 et le guide-pige peuvent être fixés de manière amovible au pied à coulisse 2 à l'aide de moyens de fixations de types divers. Il est néanmoins particulièrement avantageux de prévoir que le porte-pige soit fixé par aimantation au pied à coulisse, et que le guide-pige soit fixé par vissage au pied à coulisse. Les moyens de fixation amovibles par aimantation permettent en effet de pouvoir changer très rapidement le porte-pige 26, tandis que les moyens par de fixation par vissage permettent une bonne stabilité dans le fonctionnement de l'instrument.

[0102] Dans les modes de réalisation qui précèdent, le pied à coulisse 2 sert de support pour l'adaptateur comprenant le porte-pige 26 et le guide-pige 30. Il pourrait être envisagé d'autres modes de réalisation utilisant d'autres type de support. Dans ce cas, le porte-pige et le guide-pige 30 sont fixés à deux parties mobiles entre elles du support. Il peut par exemple être prévu que ce support soit une jauge de profondeur.

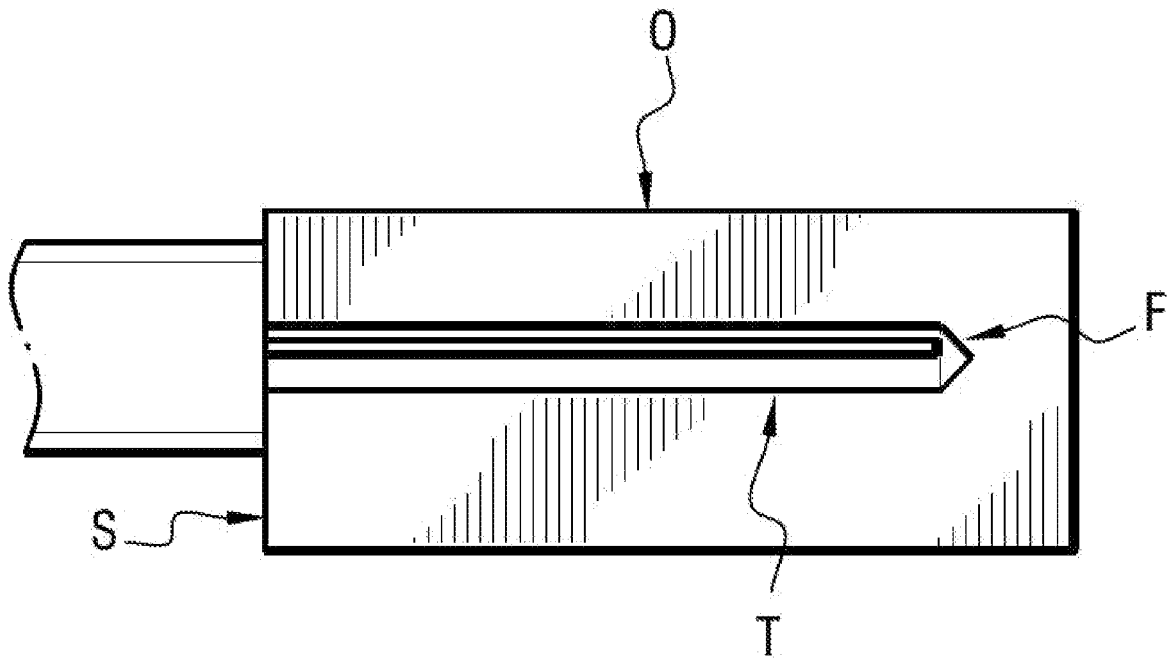
Revendications

- [Revendication 1] Instrument (1) de mesure de profondeur d'un trou borgne débouchant dans une surface d'un objet, l'instrument (1) comprenant :
- une pige (28),
 - un guide-pige (30) pour guider la pige (28),
 - un porte-pige (26) portant la pige (28), le porte-pige (26) étant mobile par rapport au guide-pige (30) entre une position dans laquelle la pige (28) est éloignée d'un fond du trou borgne et dans une position de mesure dans laquelle la pige (28) portée par le porte-pige (26) touche un fond (F) du trou borgne et dans laquelle le guide-pige (30) est simultanément en appui contre une surface de l'objet sur laquelle débouche le trou borgne,
 - un indicateur (24) configuré pour indiquer une profondeur du trou borgne lorsque le guide-pige (30) est dans la position de mesure,
 - dans lequel l'instrument est configuré pour que la pige puisse être remplacée, dans l'instrument, par une autre pige de diamètre différent de la pige.
- [Revendication 2] Instrument (1) selon la revendication précédente, dans lequel la pige est détachable du porte-pige (26), et le porte-pige (26) est adapté pour porter une autre pige à la place de la pige.
- [Revendication 3] Instrument (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le porte-pige (26) est mobile en translation par rapport au guide-pige (30), le guide-pige (30) présentant un passage traversant dans lequel coulisse la pige (28) portée par le porte-pige (26), lorsque le porte-pige (26) est déplacé par rapport au guide-pige (30).
- [Revendication 4] Instrument (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant un corps de mesure (2) comprenant l'indicateur (24), le porte-pige (26) et le guide-pige (30) étant fixés de manière amovible au corps de mesure (2), de manière à pouvoir être remplacés dans l'instrument par un autre porte-pige portant l'autre pige et un autre guide-pige pour guider l'autre pige.
- [Revendication 5] Instrument (1) selon la revendication précédente, dans lequel le corps de mesure (2) est un pied à coulisse comprenant un premier bec (20) et un deuxième bec (14) disposé en regard et mobile en translation par rapport au premier bec (20), le porte-pige (26) étant fixé de manière amovible au premier bec (20), et le guide-pige (30) étant adapté pour être fixé de manière amovible au deuxième bec (14).

- [Revendication 6] Instrument (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps de mesure (2) comprend un vernier (6).
- [Revendication 7] Kit comprenant :
 au moins une première et une deuxième pige de diamètre différent
 - un instrument (1) selon l'une des revendications précédentes, et dans lequel le porte-pige (26) est configuré pour pouvoir porter la première et la deuxième pige et le guide-pige (30) est configuré pour pouvoir guider les première et deuxième pige.
- [Revendication 8] Procédé de mesure de profondeur d'un trou borgne à l'aide d'un kit selon la revendication précédente, le procédé comprenant des étapes de :
 - fixation au porte-pige (26), et à la place de la première pige, d'une deuxième pige ayant un diamètre inférieur au diamètre du trou borgne et supérieur au diamètre de la première pige,
 - insertion dans le trou borgne de la deuxième pige portée par le porte-pige (26),
 - déplacement du porte-pige (26) par rapport au guide-pige (30) dans une position de mesure dans laquelle la deuxième pige portée par le porte-pige (26) touche un fond (F) du trou borgne, et dans laquelle le guide-pige (30) est simultanément en appui contre une surface de l'objet sur laquelle débouche le trou borgne.
- [Revendication 9] Kit comprenant :
 - un instrument (1) selon l'une des revendications 1 à 6,
 - au moins une première et une deuxième pige de diamètre différent,
 - au moins un premier et un deuxième porte-pige adaptés pour porter respectivement une première et une deuxième pige et chacun configuré pour pouvoir être fixé de manière amovible au corps de mesure (2) de l'instrument (1),
 - au moins un premier et un deuxième guide-pige adaptés pour guider respectivement une première et une deuxième pige et chacun configuré pour pouvoir être fixé de manière amovible au corps de mesure (2) de l'instrument (1).
- [Revendication 10] Procédé de mesure de profondeur d'un trou borgne à l'aide d'un kit selon la revendication précédente, le procédé comprenant des étapes de :
 - fixation au corps de mesure (2), et à la place du premier porte-pige portant la première pige, d'un deuxième porte-pige portant une deuxième pige ayant un diamètre inférieur au diamètre du trou borgne et supérieur au diamètre de la première pige, et d'un deuxième guide-pige pour guider la deuxième pige,

- fixation au corps de mesure (2), et à la place du premier guide-pige pour guider la première pige, d'un deuxième guide-pige pour guider la deuxième pige,
- insertion dans le trou borgne de la deuxième pige portée par le deuxième porte-pige (26),
- déplacement du deuxième porte-pige (26) par rapport au deuxième guide-pige (30) dans une position de mesure dans laquelle la deuxième pige portée par le deuxième porte-pige (26) touche un fond (F) du trou borgne, et dans laquelle le deuxième guide-pige (30) est simultanément en appui contre une surface de l'objet sur laquelle débouche le trou borgne.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

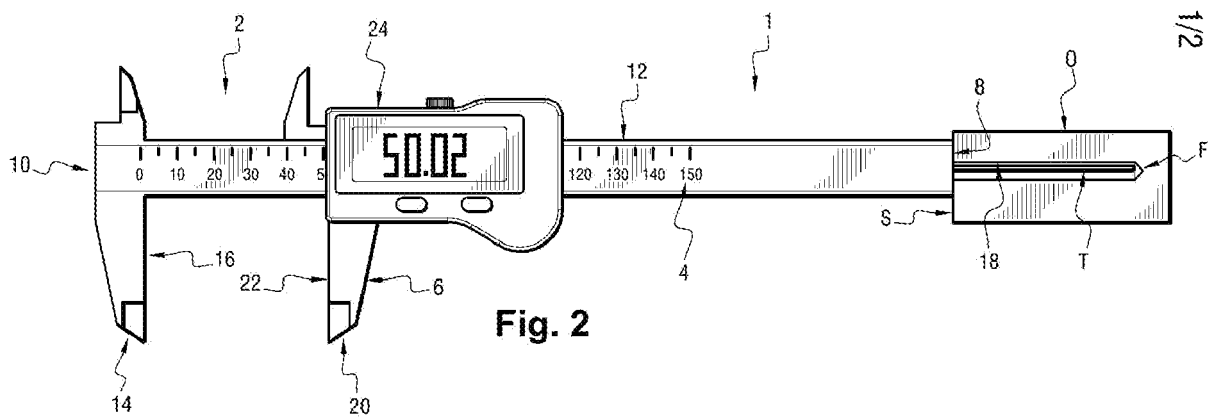
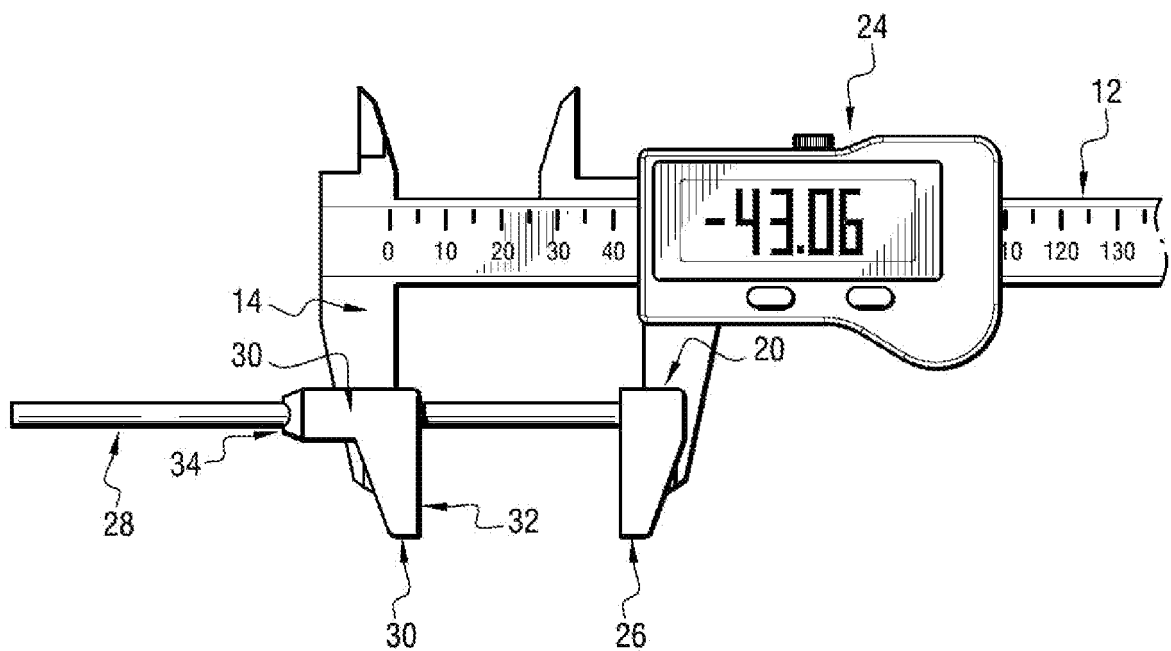


Fig. 2

[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 872813
FR 1910493

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 965 655 A (ETUDES ET APPLICATIONS FINANCIERES) 19 septembre 1950 (1950-09-19)	1-3,7,8	G01B5/18 G01B3/20
Y	* le document en entier *	4-6,8-10	
Y	----- CN 105 258 613 B (TIANJIN PRINTRONICS CIRCUIT) 22 janvier 2019 (2019-01-22) * figures 1,3 * * alinéas [0002], [0003], [0012], [0026] *	8,10	
Y	----- GB 146 585 A (SUTTON JOHN; GERALD JOHN SUTTON) 5 juillet 1920 (1920-07-05) * abrégé * * figure 2 * * page 4, lignes 40-86 *	4-6	
Y	----- US 2008/104855 A1 (KAGANOVSKY A; KIM J; KIM J Y; KIM J Y S) 8 mai 2008 (2008-05-08) * abrégé * * alinéa [0023] *	9,10	
	-----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G01B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 mai 2020		Poizat, Christophe	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1910493 FA 872813**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **25-05-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 965655	A	19-09-1950	AUCUN	

CN 105258613	B	22-01-2019	AUCUN	

GB 146585	A	05-07-1920	AUCUN	

US 2008104855	A1	08-05-2008	AU 2007317874 A1	15-05-2008
			BR PI0718552 A2	19-11-2013
			CA 2667907 A1	15-05-2008
			CN 101677784 A	24-03-2010
			EP 2086406 A2	12-08-2009
			JP 5068323 B2	07-11-2012
			JP 2010515471 A	13-05-2010
			KR 20090104805 A	06-10-2009
			US 2008104855 A1	08-05-2008
			US 2010137874 A1	03-06-2010
		WO 2008057494 A2	15-05-2008	
