

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 568 009

②1 N° d'enregistrement national :

84 11916

⑤1 Int Cl^{*} : G 01 L 5/24; B 25 B 23/14.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23 juillet 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 24 janvier 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *FORGES STEPHANOISES, société ano-
nyme. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Georges Heyraud.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

⑤4 Structure de clé dynamométrique électronique.

⑤7 Cette clé est du type composé d'une tête d'entraînement 3 montée de manière amovible dans une pièce 2 constituant capteur d'efforts, d'une poignée creuse 1 et de jauges de contrainte 19 disposées sur la pièce 2 formant capteur et fournissant une tension électrique de sortie qui, dépendant du couple exercé sur la clé, réagit sur des moyens 9 indicateurs de couple.

Selon l'invention, la poignée creuse 1 est constituée par un seul tube métallique de section transversale régulière jusqu'à son extrémité postérieure munie de crans 4, tandis que la pièce 2 formant capteur d'efforts est monolithique et comporte, d'une part, une partie postérieure 2b, de forme générale lamellaire, parallèle au plan de pivotement, emmanchée dans la poignée 1, d'autre part, une partie antérieure 2a sans contact avec l'extrémité antérieure de la poignée de laquelle elle dépasse, et, de plus, un fût intermédiaire 2c sans contact avec la poignée 1, disposé à l'intérieur de celle-ci et présentant une forme lamellaire perpendiculaire au plan de pivotement dont les deux grandes faces latérales 18 reçoivent les jauges de contrainte 19.



FR 2 568 009 - A1

"Structure de clé dynamométrique électronique"

On connaît déjà des clés dynamométriques électroniques composées d'une tête d'entraînement, liée de manière amovible à une pièce constituant capteur d'effort, d'une poignée creuse et de jauges de contrainte disposées sur la pièce formant capteur et fournissant une tension électrique de sortie qui, dépendant du couple exercé sur la clé, réagit sur des moyens indicateurs de ce couple.

La plupart de ces clés sont soit volumineuses et d'un maniement malaisé, soit très onéreuses, soit insuffisamment précises.

L'insuffisance de précision provient des variations de positionnement de la main de l'opérateur sur la poignée, des conditions dans lesquelles le serrage est réalisé et, en particulier, de l'existence ou non d'un effort transversal complémentaire au couple de rotation et enfin, des conditions dans lesquelles les efforts se transmettent entre la poignée et la pièce faisant fonction de capteur.

La plus grande source d'imprécision provient de la prise en compte par les jauges de contrainte de la composante parasite de l'effort transversal, composante qui n'est pas parallèle au plan de pivotement comme les efforts mesurés mais perpendiculaires à celui-ci.

Dans les capteurs actuels, cette prise en compte de la composante parasite s'effectue d'autant mieux que les jauges de contrainte sont disposées sur une partie du capteur ayant des moments d'inertie identiques par rapport à un plan transversal parallèle au plan de pivotement et par rapport à un autre plan transversal perpendiculaire à ce plan de pivotement.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en fournissant une clé dynamométrique électronique qui, tout en étant peu volumineuse et très maniable, soit, grâce à sa structure, peu sensible à des variations de sa précision de mesure.

A cet effet, dans cette clé du type précité, la poignée creuse est constituée par un seul tube ayant une section transversale régulière de son extrémité antérieure à son extrémité postérieure, munie de crans de positionnement de la main, tandis que la pièce formant capteur d'efforts est monolithique et comporte d'une part, une partie postérieure de forme générale lamellaire, parallèle au plan de pivotement, emmanchée dans la poignée creuse, en contact avec les parois latérales de celle-ci et par des surfaces importantes, d'autre part, une partie antérieure qui, apte à recevoir la tête d'entraînement est sans contact

avec l'extrémité antérieure de la poignée de laquelle elle fait saillie, et, de plus, un fût intermédiaire, également sans contact avec la poignée, disposé à l'intérieur de celle-ci et présentant une forme lamellaire perpendiculaire au plan de pivotement dont les deux grandes
5 faces latérales planes et parallèles entre elles, reçoivent les jauges de contrainte.

Dans cette structure, l'élément formant capteur présente une partie encastrée dans la poignée tubulaire et deux autres parties en porte-à-faux et sans contact avec cette poignée.

10 En raison de l'importance des surfaces en contact entre la poignée tubulaire et la partie du capteur qui est encastrée dans celle-ci, le matage dans le temps est réduit, de même que toute création de jeux désagréables et toute détérioration du capteur ou de la poignée. En outre, cela permet d'utiliser pour la poignée un tube ayant une moins
15 grande résistance donc moins épais et plus léger.

Cette poignée tubulaire facilite le positionnement de la main grâce aux crans dont elle est munie, et constitue logement pour la totalité des composants détectant, mesurant et indiquant la valeur du couple et que le couple recherché est obtenu. Elle forme ainsi un en-
20 semble peu volumineux et facilement maniable.

Quant à la partie recevant les jauges de contrainte, grâce à sa forme lamellaire et à sa disposition perpendiculaire au plan de pivotement, elle présente par rapport à un plan transversal médian parallèle à ce plan de pivotement, un faible moment d'inertie favorisant sa flexion
25 et l'enregistrement des efforts de serrage mais, par contre, présente par rapport à un plan médian transversal perpendiculaire au premier, un moment d'inertie plus élevé grâce auquel elle est insensible aux composantes parasites d'un éventuel effort transversal complémentaire à l'effort de serrage exercé à l'extrémité de la clé. Cet agencement
30 évite donc que les composantes parasites soient enregistrées par la clé et améliore donc la précision et la régularité de la mesure.

Enfin, par sa disposition en porte-à-faux à l'extrémité de la partie emmanchée dans la poignée, le fût portant les jauges et dans une zone où le moment fléchissant est indépendant de la position des
35 joints de transferts des efforts entre la poignée et le capteur.

Dans une forme d'exécution préférée de l'invention, la poignée tubulaire a une section transversale, de forme générale elliptique

dont le grand axe est parallèle au plan de pivotement de la clé et dont les parois latérales, de petit rayon, coopèrent localement avec des portées complémentaires, de même rayon, ménagées de part et d'autre de la partie postérieure lamellaire du capteur.

- 5 Indépendamment des avantages procurés au niveau de la résistance transversale de la poignée tubulaire, cette forme elliptique améliore la préhension et le positionnement de la main, facilite le positionnement de la partie formant capteur et procure aussi un espace intérieur permettant de loger au mieux les composants électroniques du dispositif de mesure.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit, en référence aux dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de cette structure pour clé dynamométrique.

- 15 Figure 1 est une vue en perspective de l'ensemble de la clé,
 Figure 2 en est une vue en coupe longitudinale effectuée parallèlement au plan de pivotement,
 Figure 3 en est une vue longitudinale suivant un plan perpendiculaire au plan de pivotement,
20 Figure 4 est une vue en perspective par l'arrière de la pièce formant capteur d'efforts,
 Figure 5 est une vue en coupe transversale de la clé montrant plus particulièrement la disposition des composants électroniques dans la poignée de section elliptique.

- 25 Cette clé dynamométrique électronique est composée d'une poignée tubulaire creuse (1) et d'une pièce (2) constituant capteur d'efforts et apte à recevoir une tête d'antraineement amovible (3).

- Selon l'invention, la poignée tubulaire (1) est constituée par un seul élément, élément ayant une section transversale régulière sur
30 toute sa longueur et, de préférence, une section transversale elliptique comme représentée à la figure 5. A son extrémité postérieure, la poignée (1) comporte des déformations (4) en forme de crans assurant le bon positionnement de la main sur la poignée. Cette poignée est disposée de manière que son grand axe ($x'-x$) soit parallèle au plan de
35 pivotement de la clé. Pour faciliter la suite de la description, les parties de la poignée (1) ayant un grand rayon de courbure seront désignées par grandes parois (1a), tandis que les parties ayant un petit

rayon de courbure seront désignées par parois latérales (1b).

A proximité de sa zone de préhension, la poignée creuse (1) comporte, débouchant de sa grande paroi (1a) qui, normalement, doit être supérieure, une ouverture (6) formée dans un défoncement (7) constituant logement pour une série de touches de commande (8) et un écran
5 (9) associé à un afficheur numérique (10).

L'extrémité postérieure de la poignée (1), opposée au capteur (2), est obturée par un bouchon amovible (12) portant une cage (13). Cette cage assure le verrouillage du bouchon dans la poignée en coopé-
10 rant avec les crans (4) et positionne une pile électrique (14) fournissant l'énergie électrique aux différents composants électroniques (11).

Le capteur (2) constitué par un corps monolithique métallique est composé, comme montré figure 5, d'une partie antérieure (2a), d'une partie postérieure (2b) et d'un fût intermédiaire (2c). La partie antérieure (2a) est munie axialement d'un alésage borgne (15), visible
15 figures 2 et 3, apte à recevoir la broche de la tête d'entraînement amovible (3). Elle comporte également des moyens d'encliquetage aptes à assurer le calage en translation de cette broche. Avantagement, cette partie (2a) a une section transversale variable qui, comme montré
20 à la figure 2, l'a fait passer d'une forme cylindrique, à son extrémité antérieure, à une forme elliptique à son extrémité postérieure. Cette forme elliptique est identique à celle de la poignée (1) et est destinée à venir dans le prolongement d'elle avec son grand axe ($x'-x$) dans le même plan. En raison de cette forme, la partie antérieure (2) possède
25 un accroissement régulier de l'épaisseur de ses seules parois latérales recevant les efforts de serrage et en conséquence, présente la forme d'un solide d'égale résistance.

La partie postérieure (2b) a une forme générale lamellaire c'est à dire présente la forme d'un parallélépipède dont les deux plus grandes faces (16), disposées de part et d'autre du plan médian longitudinal du capteur, sont parallèles entre elles et parallèles au plan longitudinal du capteur contenant le grand axe ($x'-x$) de la section elliptique de la partie antérieure (2a).
30

Les petites faces (17) de la partie (2b) sont convexes suivant
35 un rayon (r) de même valeur que celui intérieur des parois latérales (1b) de la poignée (1). Le rapport entre la longueur (L) et la largeur (d) de la partie (2b) est supérieur à 1 et, par exemple, de l'ordre de

1,5 de manière que les faces (17) aient une surface de portée importante.

Le fût (2c), qui relie la partie antérieure (2a) à la partie postérieure (2b), a aussi une forme lamellaire dont les deux plus grandes faces (18) sont parallèles entre elles et perpendiculaires au plan transversal contenant le grand axe ($x'-x$) de la section elliptique de la partie antérieure (2a). Ces faces sont destinées à recevoir des jauges de contrainte (19).

Le capteur (2) est emmanché par sa partie lamellaire (2b) à l'extrémité antérieure de la poignée (1) de manière que, comme montré aux figures 2 et 3, sa partie intermédiaire (2c) soit disposée à l'intérieur de la poignée tubulaire, et que sa partie antérieure (2a) soit disposée en porte-à-faux à l'extérieur de cette poignée et sans contact avec elle. Le joint (20), représenté aux figures 2 et 3, a uniquement pour effet de protéger le mécanisme intérieur de la poussière. Dans ces conditions, le grand axe ($x'-x$) de l'ellipse de la poignée et du capteur est parallèle au plan de pivotement de la clé.

Grâce à l'emmanchement s'effectuant sur une grande portée et à la disposition en porte-à-faux de la partie (2a), mais aussi de la partie intermédiaire (2c) portant les jauges de contrainte (19), la mesure effectuée n'est pas affectée par des variations de la position des points de transmission de l'effort entre la poignée tubulaire et la partie postérieure lamellaire. De plus, grâce à la grande surface de contact provenant de la grande longueur des faces latérales (17), le contact entre le capteur et la poignée n'est pas sensible à des phénomènes de matage de la poignée, ce qui permet d'avoir recours à un tube ayant une moins grande résistance locale, donc de plus faible épaisseur et, en conséquence, plus léger.

Lorsqu'il est ainsi positionné dans la poignée, le capteur (2) est immobilisé en translation par une vis transversale (23) constituant également organe de fixation pour une plaquette longitudinale (24) portant un circuit imprimé et les composants électroniques de la clé. Cette plaquette de largeur (S) inférieure à la dimension intérieure (T) de la poignée mesurée sur le grand axe ($x'-x$) est rapportée contre l'une des grandes faces (16) de la partie postérieure (2b) du capteur et plus précisément, dans un décrochement (25) prolongeant cette face (16). En raison de cette fixation, la plaquette (24) est

décalée d'un côté par rapport au plan médian transversal de la poignée et par rapport au grand axe ($x'-x$) de la section elliptique comme représenté à la figure 5. De par sa largeur (S), elle vient reposer sur les parois latérales (1b) de la poignée et délimite dans celle-ci deux
5 logements de volumes inégaux, à savoir un petit logement (26) et un grand logement (27). Cette disposition particulière présente un grand intérêt car elle permet, tant lorsque la clé est montée que lors de l'introduction de la plaquette (24) et des composants dans la poignée, d'assurer, d'une part, la protection des composants électroniques (11)
10 disposés dans le grand logement (27), et, d'autre part, la protection des bornes (11a) des composants dépassant de l'autre côté de la plaquette. En d'autres termes, le recours à une section elliptique et à une plaquette décalée pour porter les composants, permet, dans un volume réduit, de loger parfaitement les composants tous en protégeant
15 leurs bornes et les soudures les liant au circuit imprimé. Il est à noter que la section elliptique permet aussi d'améliorer la préhension de la poignée et, de façon connue, de procurer le meilleur module d'inertie transversal.

Il ressort de ce qui précède que, grâce à la forme de la section
20 transversale de la poignée, à la structure du capteur, au mode d'emmanchement du capteur dans cette poignée et au mode de montage du circuit électronique dans le corps de poignée, la clé, selon l'invention, présente une excellente maniabilité, un poids inférieur à celui des clés similaires actuelles et une plus grande insensibilité aux imprécisions de mesure consécutives aux erreurs de manipulation et aux
25 phénomènes de matage entre pièces recevant et transmettant les efforts.

Enfin, le recours à une seule vis (23) pour assurer le calage en translation longitudinale de la pièce (2) et la fixation de la plaquette (24) portant les composants électroniques (11), facilite le
30 démontage de la clé et la maintenance de ces composants et, éventuellement des jauges (19) fixées sur le capteur (2).

REVENDICATIONS

1. Structure de clé dynamométrique électronique du type composé d'une tête d'entraînement (3) montée de manière amovible dans une pièce (2) constituant capteur d'efforts, d'une poignée creuse (1) et de jauges de contrainte (19) disposées sur la pièce (2) formant capteur et fournissant une tension électrique de sortie qui, dépendant du couple exercé sur la clé, réagit sur des moyens (9) indicateurs de couple caractérisée en ce que la poignée creuse (1) est constituée par un seul tube métallique de section transversale régulière jusqu'à son extrémité postérieure, formant poignée, et munie de crans (4), tandis que la pièce (2) formant capteur d'efforts est monolithique et comporte, d'une part, une partie postérieure (2b), de forme générale lamellaire, parallèle au plan de pivotement, emmanchée dans la poignée (1), en contact uniquement avec les parois latérales (1b) de celles-ci et par des surfaces importantes, d'autre part, une partie antérieure (2a) qui, apte à recevoir la tête d'entraînement (3), est sans contact avec l'extrémité antérieure de la poignée de laquelle elle dépasse, et, de plus, un fût intermédiaire (2c) sans contact avec la poignée (1), disposé à l'intérieur de celle-ci et présentant une forme lamellaire perpendiculaire au plan de pivotement dont les deux grandes faces latérales (18), planes et parallèles entre elles reçoivent les jauges de contrainte (19).

2. Clé dynamométrique électronique selon la revendication 1 caractérisée en ce que la poignée (1) a une section transversale de forme générale elliptique dont le grand axe ($x'-x$) est parallèle au plan de pivotement de la clé et dont les parois latérales (1b), ayant un petit rayon, coopèrent localement avec des portées complémentaires (17), de même rayon, ménagées sur la partie postérieure lamellaire (2b) du capteur (2).

3. Clé dynamométrique électronique selon l'une quelconque des revendications 1 et 2 caractérisée en ce que le capteur (2) est calé en translation dans la poignée (1) au moyen d'une vis transversale (23).

4. Clé dynamométrique électronique selon l'ensemble des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que la vis transversale (23) constitue organe de fixation pour une plaquette longitudinale (24) qui, ayant une largeur inférieure (S) à la plus grande dimension transversale intérieure (T) de la poignée (1), portant un circuit imprimé (24) et supportant les composants électroniques, est rapportée contre

l'une des grandes faces (1a) de la partie lamellaire du capteur, est décalée d'un côté par rapport au plan médian transversal de la poignée contenant le grand axe ($x'-x$) de la section transversale elliptique et délimite ainsi, dans la poignée, d'une part, un petit logement (26), apte à recevoir sans contact et à protéger les bornes soudées des composants disposées de l'autre côté de la plaquette et, d'autre part, un grand logement (27) apte à recevoir sans contact les composants électroniques.

5. Clé dynamométrique électronique selon la revendication 1 et l'une quelconque des revendications 2 à 4 caractérisée en ce que la partie antérieure (2a) du capteur (2), munie d'un alésage borgne axial (15), a une section transversale variable passant progressivement de son extrémité libre à son extrémité postérieure jouxtant le fût intermédiaire (2c), d'une forme cylindrique à une forme elliptique, avec accroissement de l'épaisseur de ses seules parois latérales soumises aux efforts de serrage.

6. Clé dynamométrique électronique selon la revendication 1 et l'une quelconque des revendications 2 à 5 caractérisée en ce que le rapport entre la longueur (L) et la largeur (d) de la partie postérieure (2b) du capteur est supérieur à 1.



