(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 706 268 B1

(51) Int. Cl.: G04B 29/02 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET

(21) Numéro de la demande: 00413/12

(22) Date de dépôt: 23.03.2012

(43) Demande publiée: 30.09.2013

(24) Brevet délivré: 14.07.2017

(45) Fascicule du brevet publié: 14.07.2017

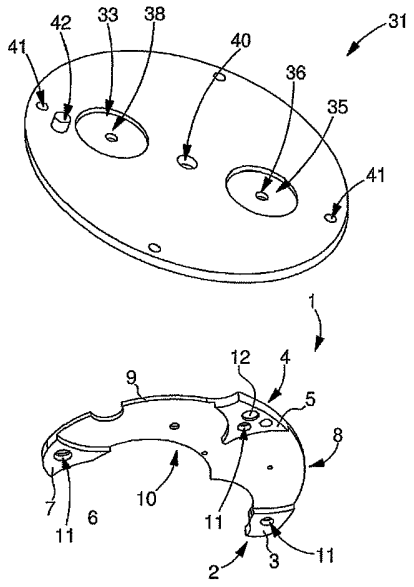
(73) Titulaire(s):
Comadur S.A., Col-des-Roches 33
2400 Le Locle (CH)

(72) Inventeur(s):
Christophe Seuret, 2300 La Chaux-de-Fonds (CH)
Christian Russi, 2400 Le Locle (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) Pont, platine et mouvement horloger comportant un tel pont et/ou une telle platine.

(57) L'invention se rapporte à un pont (1) et une platine (31) formés à partir de céramique frittée afin que leur planche (9) offre une résistance au voilage et à un mouvement horloger comportant au moins un tel pont (1) et/ou une telle platine (31).
L'invention concerne le domaine des pièces d'horlogerie.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un pont et une platine destinés à la fabrication d'un mouvement horloger.

Arrière-plan de l'invention

[0002] Il est connu de réaliser des ponts en métal comme du laiton comportant des paliers pour supporter les rotations d'au moins un pivot d'un mobile de mouvement horloger. L'autre pivot dudit mobile étant supporté par un autre palier de la platine, il est nécessaire de pouvoir fixer directement les ponts du mouvement horloger sur la platine. Cette fixation est généralement réalisée par vissage.

[0003] Dans certains mouvements horlogers, la finesse du boîtier oblige à réaliser des ponts et une platine de très faible épaisseur. Dans le cas, notamment, de la planche du pont, c'est-à-dire sa partie la moins épaisse, il devient alors très difficile d'usiner le métal sans déformation ou d'ajuster des pierres. En effet, lors de l'application de l'outil d'usinage ou de pressage, un phénomène de voilage peut apparaître et causer des pertes de planéité et de précision de positionnement.

Résumé de l'invention

[0004] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant au moins un pont et/ou une platine pour un mouvement horloger dont la précision et la fonctionnalité sont garanties même si une faible épaisseur est requise.

[0005] A cet effet, l'invention se rapporte à un pont et une platine comportant un trou caractérisés en ce qu'il sont formés à partir de céramique frittée afin que leur planche offre une résistance au voilage.

[0006] L'invention se rapporte également à un mouvement horloger comportant au moins un pont monté sur une platine à l'aide d'au moins un dispositif de fixation afin de supporter au moins un organe dudit mouvement caractérisé en ce que ledit au moins un pont et/ou ladite platine sont agencés selon la variante précédente.

[0007] Ainsi, avantageusement selon l'invention, non seulement le pont et/ou la platine mais également le mouvement entier peuvent être de très faible épaisseur avec une réduction du risque de voilage des composants sans réduire ses fonctionnalités ou sa robustesse.

[0008] Conformément à d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention:

- le dispositif de fixation comporte:
  - un trou dans le pont;
  - une vis destinée à coopérer en rotation avec un évidement taraudé dans la platine, la vis comportant une tête de vis, le trou dans le pont comportant deux sections distinctes formant un épaulement destiné à servir de butée à la tête de vis, l'épaulement comportant un revêtement destiné à recevoir la force de serrage de la tête de vis;
- le revêtement comporte un métal ductile afin d'absorber ladite force de serrage par déformation plastique;
- ledit au moins un pont comporte au moins un palier formé en une seule pièce avec ledit au moins un pont afin de supporter au moins un organe dudit mouvement;
- ladite platine comporte au moins un palier formé en une seule pièce avec ladite au moins une platine afin de supporter au moins un organe dudit mouvement;
- ledit au moins un palier comporte un trou formant coussinet réalisé par gravage permettant de se dispenser d'un empierrage dédié;
- la paroi dudit trou formant coussinet comporte un revêtement destiné à améliorer les qualités tribologiques par rapport à ladite céramique frittée;
- ledit trou formant coussinet comporte au moins un olivage permettant de diminuer les frottements;
- ledit trou formant coussinet comporte au moins un huilier permettant de diminuer les frottements tout en facilitant une lubrification.

Description sommaire des dessins

[0009] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

la fig. 1 est une représentation schématique en perspective d'une platine selon l'invention;

la fig. 2 est une représentation schématique en perspective d'un pont selon l'invention;

la fig. 3 est une représentation schématique en coupe d'un pont ou d'une platine selon l'invention;

la fig. 4 est une représentation schématique en coupe d'un pont ou d'une platine selon l'invention;

la fig. 5 est un schéma fonctionnel d'un procédé de fabrication d'un pont et/ou une platine selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0010] Comme illustré aux fig. 1 à 4, l'invention se rapporte à un pont 1 ou à une platine 31 de mouvement horloger pour une pièce d'horlogerie. Cependant, on comprend que l'invention est également applicable à la platine et au moins un pont dudit mouvement.

[0011] Avantageusement, le pont 1 et/ou la platine 31 sont formés à partir de céramique frittée afin que leur planche 9, 39 offre une précision et une fonctionnalité garanties. Une telle céramique frittée peut être par exemple à base d'oxyde d'aluminium ou de zirconium, de nitrure de silicium ou de titane ou encore de carbure de titane.

[0012] Préférentiellement, dans l'exemple illustré aux fig. 2 et 4, le mouvement horloger comporte trois dispositifs de fixation 2, 4, 6 destinés à solidariser le pont 1 à la platine 31 par vissage. Ainsi, chaque dispositif de fixation 2, 4, 6 comporte un trou 11 dans le pont 1 et, de manière connue, une vis (non représentée) destinée à coopérer à rotation avec un évidement taraudé 41 dans la platine 31. Avantageusement selon l'invention, le trou 11 dans le pont 1 comporte deux sections distinctes formant un épaulement 13 destiné à servir de butée à ia tête de vis autorisant après vissage le maintien du pont 1 contre la platine 31.

[0013] L'épaulement 13 peut comporter un revêtement 15 destiné à recevoir la force de serrage de la tête de ladite vis. En effet, suivant la dureté de la céramique utilisée, il peut être utile de prévoir un revêtement 15 qui comprend un matériau ductile pour chaque dispositif de fixation 2, 4, 6 de manière à ne pas détériorer le pont 1.

[0014] Préférentiellement, un tel revêtement 15 peut comporter, de manière non limitative, de l'or, du cuivre, du nickel ou des alliages NiP, TiW, AuCr. Le revêtement 15 peut être formé sur l'épaulement 13, par exemple, par dépôt sous phase vapeur comme une pulvérisation cathodique selon une épaisseur, par exemple, au moins égale à 5 micromètres.

[0015] Chaque dispositif de fixation 2, 4, 6 peut également comprendre un ensemble tenon 42 – mortaise 12 entre au moins un pont 1 et la platine 31 afin de correctement positionner ces derniers avant de les fixer. Dans l'exemple illustré à la fig. 2, on peut voir que le dispositif de fixation 4 comporte un évidement borgne 12 formant mortaise destiné à coopérer avec un tenon 42 de la platine 31.

[0016] Préférentiellement, dans les exemples illustrés aux fig. 1 à 4, le pont 1 et/ou la platine 31 comportent également au moins un palier 8,10, 36, 38, 40 destinés à supporter un pivot d'au moins un organe dudit mouvement horloger.

[0017] Avantageusement selon l'invention, ledit au moins un palier 8, 10, 36, 38, 40 est réalisé en une seule pièce avec le pont 1 et/ou la platine 31, c'est-à-dire sans utilisation d'empierrage. Chaque palier 8, 10, 36, 38, 40 peut ainsi comporter un trou 17, 47 formant coussinet, c'est-à-dire que sa paroi 19, 49 est utilisée comme surface de glissement pour la rotation d'un desdits pivots d'organe.

[0018] Préférentiellement, si les qualités tribologiques de la céramique utilisée ne sont pas suffisante, la paroi 19, 49 du trou 17, 47 comporte un revêtement destiné à diminuer le coefficient de frottement et ainsi diminuer la friction avec son pivot associé. Comme expliqué ci-dessous, un tel revêtement peut comporter un allotrope du carbone comme du carbone amorphe ou du graphène.

[0019] De plus, de manière préférée, au moins un trou 17, 47 comporte un olivage 53 et/ou un huilier 21,51, au moins sur une partie de sa hauteur, qui sont destinés à diminuer la surface de frottement avec ledit pivot d'organe tout en facilitant sa lubrification. En effet, comme visible aux fig. 3 et 4, l'huilier 21, 51 de forme sensiblement conique augmente progressivement de section à partir de celle de son trou 17, 47 associé. On comprend donc que le pivot de l'organe tourne à glissement contre une surface moins importante ce qui permet la diminution de la friction. On comprend également que l'huilier 21,51 autorise une lubrification aisée dudit pivot apte à encore diminuer ladite friction.

[0020] Comme illustré aux fig. 2 et 4, le pont 1 comporte trois bases 3, 5, 7 destinées à être montées contre la platine 31 et au-dessus desquelles s'étend la planche 9 dudit pont. Préférentiellement, les trois bases 3, 5, 7 et la planche 9 sont monoblocs. Dans l'exemple illustré à la fig. 2, on peut voir que la planche 9 comporte une forme générale en croissant de lune.

[0021] Comme illustré aux fig. 1 et 3, la platine 31 peut également comporter des fraisages 33, 35 destinées à recevoir des mobiles dans au moins une partie de l'épaisseur de sa planche 39.

[0022] Par conséquent, l'ébauche du pont 1 et/ou de la platine 31 même de très faible épaisseur, c'est-à-dire d'environ 0,4 mm, permet grâce à l'utilisation d'une céramique d'obtenir des cotes très précises avec une très bonne tenue mécanique.

[0023] On comprend donc, dans les exemples illustrés aux fig. 1 à 4, que l'ébauche peut être obtenue, dans un premier temps, par le gravage global de la forme en croissant de lune ou sensiblement discoïdale, puis, dans un deuxième temps, par l'enlèvement sélectif d'une partie de l'épaisseur afin de distinguer une épaisseur pour les bases 3, 5, 7 et une plus petite épaisseur pour la planche 9 d'une part et, pour les fraisage 33, 35 dans la planche 39 d'autre part.

[0024] Avantageusement, il est également possible lors de l'ébauche de réaliser des évidements sur la partie supérieure de la planche 9, 39 afin d'améliorer l'effet esthétique dudit mouvement. En effet, par exemple, une numérotation, une marque et/ou des décors peuvent également être gravés dans tout ou partie de l'épaisseur de l'élément avec précision.

[0025] Le procédé de fabrication 61 d'un élément comme un pont 1 et/ou une platine 31 va maintenant être expliqué en relation avec la fig. 5. Le procédé 61 comporte principalement une étape 60 de formation de l'ébauche, une étape de formation 63 des trous, une étape de formation 65 des olivages et/ou huiliers et une étape de formation 67 des revêtements.

[0026] La première étape 60 est destinée à fabriquer les ébauches. Dans une première phase, on fabrique une forme à partir de poudre céramique par tout moyen de formage comme le pressage ou l'injection. Une deuxième phase permet de fritter cette forme afin d'obtenir une ébauche brute.

[0027] La deuxième étape 63 est destinée à former les trous 11,41 de chaque dispositif de fixation 2, 4, 6 et/ou les trous 17, 47 de chaque palier 8, 10, 36, 38, 40. Dans une première phase 62, on se munit d'une ébauche comme expliqué ci-dessus du pont 1 et/ou de la platine 31 qui a été préalablement usiné aux dimensions souhaitées et éventuellement fraisé à l'aide de processus d'enlèvement mécanique ou de découpage par laser. Puis, lors de la phase 64, les trous 11, 41 et/ou 17, 47 sont gravés à l'aide d'un processus de rayonnement destructif comme un picolaser ou tout processus d'enlèvement mécanique comme un perçage.

[0028] L'étape 65 est destinée à former les olivages 53 et/ou les huiliers 21, 51 à au moins une extrémité de trou 17, 47 d'un palier 8, 10, 36, 38, 40. Comme visible à la fig. 5, le procédé comporte trois modes de réalisation représentés respectivement par des traits double, simple et triple.

[0029] Dans un premier mode de réalisation visible en trait double à la fig. 5, l'étape 65 comporte une phase 66 dans laquelle les huiliers 21, 51 sont gravés à l'aide d'un processus de rayonnement destructif comme un picolaser.

[0030] Dans un deuxième mode de réalisation visible en trait simple à la fig. 5, l'étape 65 comporte une phase 68, dans laquelle les huiliers 21, 51 sont gravés à l'aide d'un processus d'enlèvement mécanique comme un grandissage par fil.

[0031] A la suite de l'étape 65 ou à la suite de l'étape 63 comme représenté en traits discontinus à la fig. 5, le procédé 61 peut en outre comporter l'étape 67 destinée à former les revêtements à faible coefficient de frottement sur la paroi 19, 49 des trous 17, 47 d'un palier 8,10, 36, 38, 40.

[0032] Une première variante en trait simple de l'étape 67 peut comporter une phase 72 destinée à réaliser un dépôt physique ou chimique en phase vapeur ou chimique d'un matériau d'une meilleure qualité tribologique par rapport à la céramique. Ce matériau peut être, par exemple, un allotrope de carbone comme du carbone amorphe ou du graphène.

[0033] Dans une deuxième variante de l'étape 67, le procédé 61 peut en outre comporter la phase 74 destinée à former les revêtements ductiles 15 des épaulements 13 des dispositifs de fixation 2, 4, 6. La phase 74 peut alors comporter un dépôt physique ou chimique en phase vapeur ou liquide d'un matériau ductile. Ce matériau peut être, par exemple, de l'or, du cuivre, du nickel ou des alliages NiP, TiW, AuCr.

[0034] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré, mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art dans le cadre défini par les revendications. En particulier, les dispositifs de fixation 2, 4, 6 présentés utilisent des moyens de vissage, cependant, ils ne sauraient s'y limiter. Ils peuvent être remplacés par des moyens de chassage, de collage ou de serrage.

Revendications

1. Pont (1) comportant un trou (11, 41) caractérisé en ce qu'il est formé à partir de céramique frittée afin que sa planche (9) offre une résistance au voilage.
2. Platine (31) comportant un trou (11, 41) caractérisée en ce qu'elle est formée à partir de céramique frittée afin que sa planche (39) offre une résistance au voilage.
3. Mouvement horloger comportant au moins un pont (1) monté sur une platine (31) à l'aide d'au moins un dispositif de fixation (2, 4, 6) afin de supporter au moins un organe dudit mouvement caractérisé en ce que ledit au moins un pont (1) est un pont selon la revendication 1 et/ou ladite platine (31) est une platine selon la revendication 2.
4. Mouvement selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de fixation comporte:

– un trou dans ledit au moins un pont (1);
– une vis destinée à coopérer en rotation avec un évidement taraudé (41) dans la platine (31), la vis comportant une tête de vis, le trou dans ledit au moins un pont comportant deux sections distinctes formant un épaulement (13) destiné à servir de butée à la tête de vis, l'épaulement comportant un revêtement (15) destiné à recevoir la force de serrage de la tête de vis.

5. Mouvement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le revêtement (15) comporte un métal ductile afin d'absorber ladite force de serrage par déformation plastique.

6. Mouvement selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que ledit au moins un pont (1) comporte au moins un palier (8, 10) formé en une seule pièce avec ledit au moins un pont (1) afin de supporter au moins un organe dudit mouvement.

7. Mouvement selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que ladite platine (31) comporte au moins un palier (36, 38, 40) formé en une seule pièce avec ladite platine (31) afin de supporter au moins un organe dudit mouvement.

8. Mouvement selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que ledit au moins un palier (8, 10, 36, 38, 40) comporte un trou (17, 47) formant coussinet réalisé par gravage permettant de se dispenser d'un empierrage dédié.

9. Mouvement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la paroi (19, 49) dudit trou formant coussinet comporte un revêtement destiné à améliorer les qualités tribologiques par rapport à ladite céramique frittée.

10. Mouvement selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que ledit trou formant coussinet comporte au moins un olivage (53) permettant de diminuer les frottements.

11. Mouvement selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que ledit trou formant coussinet comporte au moins un huilier (21, 51) permettant de diminuer les frottements tout en facilitant une lubrification.

12. Procédé de fabrication d'un élément de support pour un organe de mouvement horloger, l'élément de support étant un pont selon la revendication 1 ou une platine selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes:
a) former (60) une ébauche à partir de céramique frittée;
b) former (63) au moins un trou (11, 41, 17, 47) dans l'ébauche.

13. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape a) comporte les phases suivantes:
a1) fabriquer une forme à partir de poudre céramique;
a2) fritter la forme.

14. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la phase a1) est réalisée par pressage ou injection.

15. Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que, lors de l'étape b), ledit au moins un trou (11, 41, 17, 47) forme un palier (8, 10, 36, 38, 40).

16. Procédé selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que l'étape b) est réalisée par un gravage picolaser ou un perçage.

17. Procédé selon l'une des revendications 12 à 16, caractérisé en ce que le procédé comporte en outre, après l'étape b), l'étape suivante:
c) former (65) un olivage et/ou un huilier au niveau des trous (11, 41, 17, 47).

18. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape c) comporte un gravage picolaser à au moins une extrémité dudit au moins un trou (11, 41, 17, 47) pour former un huilier (21, 51) de palier (8, 10, 36, 38, 40).

19. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'étape c) comporte un grandissage par fil à au moins une extrémité dudit au moins un trou (11, 41, 17, 47) pour former un olivage (53) de palier (8, 10, 36, 38, 40).

20. Procédé selon l'une des revendications 17 à 19, caractérisé en ce que le procédé comporte en outre, après l'étape c), l'étape suivante:
d) former (67) au moins un revêtement sur la paroi (19, 49) des trous (11, 41, 17, 47), le revêtement comportant un allotrope du carbone.

21. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape d) comporte un dépôt physique en phase vapeur, un dépôt chimique en phase vapeur ou un dépôt chimique d'un matériau d'une meilleure qualité tribologique par rapport à la céramique frittée.

22. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'étape d) comporte un dépôt physique en phase vapeur, un dépôt chimique en phase vapeur ou un dépôt liquide d'un matériau ductile.

23. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le matériau ductile comporte de l'or, du cuivre, du nickel ou des alliages NiP, TiW, AuCr.

Fig. 1

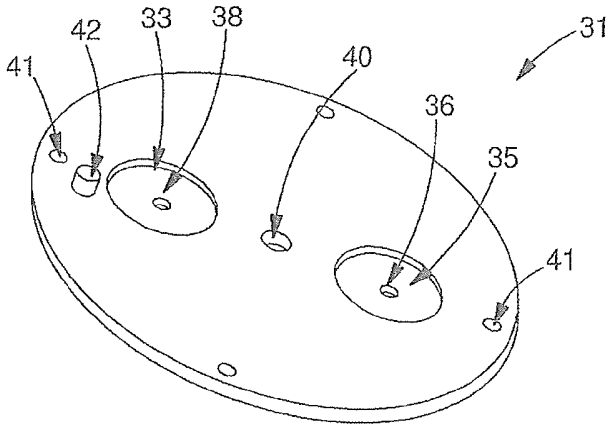


Fig. 2

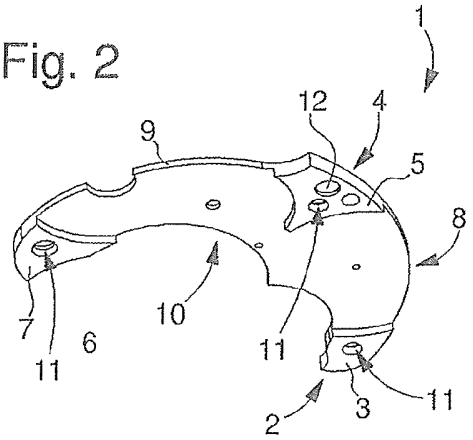


Fig. 3

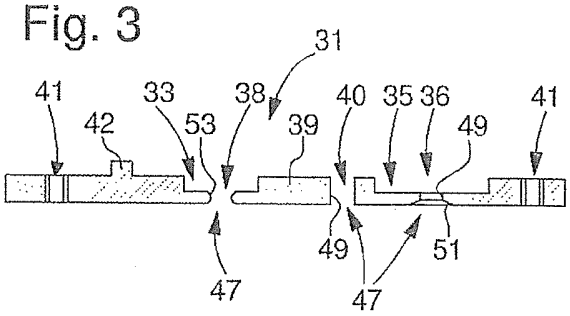


Fig. 4

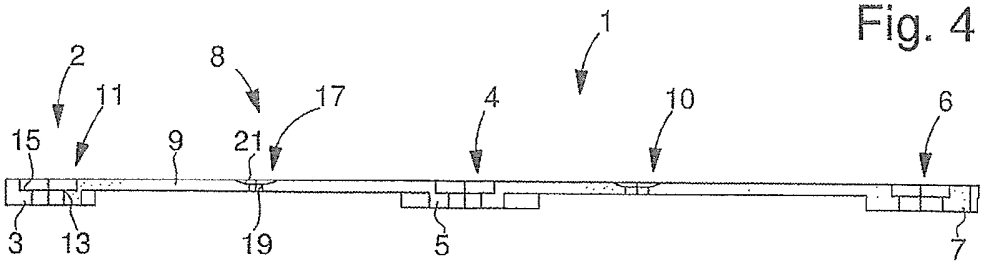
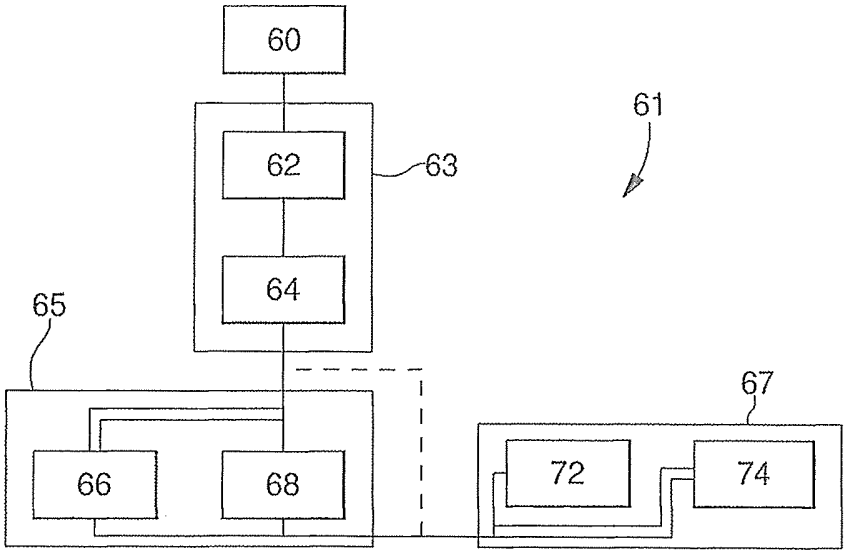



Fig. 5