

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.08.09.

③0 Priorité : 21.08.08 US 12229460.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.02.10 Bulletin 10/08.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : NMC GROUP INC — US.

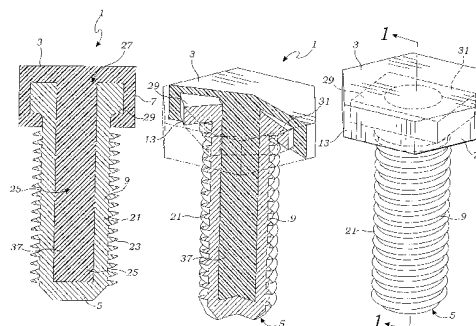
⑦2 Inventeur(s) : STEPHEN DOUGLAS et STEPHEN
ROBERT.

⑦3 Titulaire(s) : NMC GROUP INC.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 ELEMENT DE FIXATION MÂLE COMPOSITE-MÉTAL.

⑤7 Un élément de fixation mâle composite-métal (1) comprend un corps creux allongé en métal (21) et un élément de noyau (37) en matière composite. Le corps (21) comprend un extérieur fileté (23) pour coopérer par vissage avec des filets d'un élément de fixation femelle. De plus, l'élément de corps (21) comprend un alésage central (25) et une bride (29) s'étendant radialement. L'élément de noyau (37) en matière composite comprend une matière plastique, de la fibre de verre ou de la fibre de carbone ou équivalent. L'élément de noyau (37) remplit l'alésage central (25) du corps et s'étend depuis le corps afin d'encapsuler la bride (29) de corps de façon à former une tête (7) d'élément de fixation mâle.



La présente invention se rapporte à des éléments de fixation. Plus spécialement, la présente invention se rapporte à des éléments de fixation mâles légers particulièrement applicables pour une utilisation dans la construction aéronautique. Les éléments de fixation mâles
5 totalement en métal ont une résistance extrêmement élevée. Les éléments de fixation en métal sont toutefois excessivement lourds. Lorsque le poids est d'une importance primordiale, comme en construction aéronautique, tous les
10 éléments de fixation en métal posent des problèmes significatifs. Afin de fixer ensemble des parties de certaines constructions soumises à une contrainte élevée, comme un avion et d'autres assemblages exigeant une résistance élevée et un faible poids, de nombreuses
15 variantes de l'élément de fixation mâle traditionnel ont été développées. La plupart de ces éléments de fixation mâles de l'art antérieur ont été fabriqués en utilisant différents matériaux dans un effort de réduction du poids. Malheureusement, la réduction du poids a provoqué une
20 réduction correspondante de résistance et/ou de la capacité à supporter les différents efforts auxquels l'assemblage peut être soumis.

Différentes tentatives ont été faites pour surmonter les inconvénients des éléments de fixation mâles de l'art antérieur. Malheureusement, les différentes
25 constructions essayées souffrent de leurs propres inconvénients. Les tentatives précédentes ont inclus de manière typique le fait de prévoir un noyau moulé en matière plastique qui est ensuite revêtu de métal. La tête
30 de l'élément de fixation mâle est de manière typique également en métal et formée de façon à engager le revêtement extérieur. Bien que ces éléments de fixation mâles avec un intérieur en matière plastique réduisent le poids, ils sont toujours très lourds.

Le brevet U.S. numéro 4 824 314 illustre un élément de fixation mâle fileté léger qui comprend un corps métallique en acier ou en titane. Le corps est alors rempli avec un composé non métallique tel que de l'époxy ou du graphite. De même, le brevet U.S. numéro 5 292 215 illustre une vis ayant un corps métallique dans laquelle la tête, la tige et les filets de vis sont totalement en métal. Cependant, la vis a un renforcement central rempli de fibres composites alignées axialement et en spirale. Bien que cela réduise le poids, il serait souhaitable de prévoir un élément de fixation mâle fileté qui procure une réduction de poids supplémentaire.

Des tentatives alternatives ont été faites pour procurer un élément de fixation mâle léger à haute résistance. Par exemple, au lieu de prévoir un corps métallique et un noyau composite, il a été proposé d'inverser les matériaux. Par exemple, le brevet U.S. numéro 6 296 573 décrit un procédé de fabrication d'un élément de fixation en métal et en matière plastique dans lequel le noyau d'élément de fixation est en métal. Cependant, le noyau est ensuite revêtu avec une matière thermoplastique. De même, le brevet numéro 5 356 254 décrit un élément de fixation mâle en métal noyé dans une matière plastique. Malheureusement, ces constructions ne procurent pas des résistances particulièrement élevées et sont plus lourdes que souhaitées.

Il serait ainsi avantageux de procurer un élément de fixation mâle perfectionné qui possède une résistance élevée.

Il serait également avantageux de procurer un élément de fixation mâle perfectionné qui est léger, peu coûteux à fabriquer, et convenant particulièrement à une utilisation en construction aéronautique.

La présente invention traite les inconvénients mentionnés ci-dessus en prévoyant un élément de fixation mâle perfectionné composé à la fois de métal et d'une matière composite telle qu'une matière plastique. La combinaison du métal et de la matière plastique procure des propriétés de haute résistance optimales appropriées pour une utilisation dans des applications à effort élevé. De plus, le faible poids permet à l'élément de fixation mâle d'être optimal pour la construction aéronautique.

10 L'élément de fixation mâle composite-métal selon l'invention comporte un corps creux allongé en métal, ledit corps comprenant une extrémité proximale, une extrémité distale et un alésage central s'étendant axialement, ladite extrémité proximale comprenant une bride s'étendant
15 radialement et une ouverture s'étendant dans ledit alésage, l'extérieur de ladite extrémité distale comprenant des filets mâles destinés à coopérer par vissage avec les filets d'un élément de fixation femelle et un élément de noyau en matière composite, ledit élément de noyau remplissant ledit alésage central du corps, ledit élément
20 de noyau s'étendant davantage de manière proximale et radialement à partir dudit alésage afin d'encapsuler ladite bride de façon à former une tête d'élément de fixation mâle pour l'entraînement en rotation de l'élément de fixation
25 mâle.

L'élément de fixation mâle composite-métal comprend un corps creux allongé qui est fabriqué en métal. L'élément de corps comprend une extrémité proximale correspondant à l'extrémité d'un élément de fixation mâle ayant de manière typique une tête. Le corps comprend en
30 outre une extrémité distale qui est filetée et définit la pointe destinée à être insérée dans un élément de fixation femelle. Le corps comprend un alésage central s'étendant axialement qui s'étend sensiblement sur toute la longueur

du corps. L'alésage s'étend en outre jusqu'à l'extrémité proximale du corps afin de former une ouverture. De façon adjacente à l'ouverture, l'extrémité proximale du corps comprend une bride qui s'étend radialement depuis
5 l'ouverture du corps.

L'élément de fixation mâle composite-métal comprend en outre un élément de noyau. L'élément de noyau est fabriqué en matière plastique et remplit l'alésage central du corps. En outre, l'élément de noyau s'étend de
10 manière proximale et radialement vers l'extérieur depuis l'alésage central du corps à travers l'ouverture du corps afin d'englober la bride de corps de façon à former une tête d'élément de fixation mâle. La tête d'élément de fixation mâle peut prendre différentes formes qui peuvent
15 être choisies par les hommes de l'art. Par exemple, dans une forme de réalisation préférée, la tête d'élément de fixation mâle a une forme hexagonale afin d'être entraînée en rotation par des clés, par exemple des clés plates ou des clés à douille. Dans des formes de réalisation
20 additionnelles, la tête d'élément de fixation mâle est construite de façon à être polygonale de différentes formes telles qu'à trois côtés, quatre côtés ou cinq côtés, ou encore hexagonale. La tête d'élément de fixation mâle peut également être circulaire et comprendre un renforcement
25 dimensionné pour la réception d'un outil tel qu'une fente pour la réception d'un tournevis, un renforcement hexagonal pour la réception d'une clé Allen, ou un renforcement en forme d'étoile à plusieurs côtés pour la réception d'un élément d'entraînement en étoile comme cela est courant
30 dans les constructions européennes. D'autres constructions additionnelles pour la tête mâle peuvent être choisies sans s'écarter de l'esprit et de la portée de l'invention.

Un avantage de la présente invention est que l'élément de fixation mâle a une résistance

particulièrement élevée du fait de l'utilisation du métal pour former le corps de l'élément de fixation mâle ainsi que les filets d'élément de fixation mâle.

Un avantage additionnel de la présente invention est que l'élément de fixation mâle est exceptionnellement léger du fait de l'utilisation d'une matière composite pour son noyau.

Ces buts et avantages ainsi que d'autres de l'invention seront évidents pour les hommes de l'art grâce à la description détaillée suivante en liaison avec les dessins.

La figure 1 est une coupe de côté de l'élément de fixation mâle composite-métal illustré dans la figure 2 ;

La figure 2 est une vue en coupe en perspective d'une forme de réalisation de l'élément de fixation mâle composite-métal de la présente invention ;

La figure 3 est une vue en perspective d'une forme de réalisation de l'élément de fixation mâle composite-métal de la présente invention avec une tête hexagonale et une bride rectangulaire intérieure ;

La figure 4 est une vue en perspective d'une forme de réalisation d'un corps creux allongé pour utilisation avec l'élément de fixation mâle composite-métal de la présente invention ;

La figure 5 est une vue en perspective d'une autre forme de réalisation additionnelle d'un corps creux allongé pour utilisation avec l'élément de fixation mâle composite-métal de la présente invention ;

La figure 6 est une vue en perspective d'une autre forme de réalisation additionnelle d'un corps creux allongé pour utilisation avec l'élément de fixation mâle composite-métal de la présente invention ;

La figure 7 est une vue en perspective d'une forme de réalisation d'un corps creux allongé pour

utilisation avec l'élément de fixation mâle composite-métal de la présente invention ; et

La figure 8 est une vue en perspective d'une autre forme de réalisation additionnelle de l'élément de fixation mâle composite-métal de la présente invention avec une tête ronde avec un renforcement hexagonal et une bride carrée encochée intérieure.

Bien que la présente invention soit susceptible d'être mise en œuvre sous différentes formes, comme cela est représenté dans les dessins, les formes de réalisation actuellement préférées de l'invention vont être décrites ci-après avec à l'esprit le fait que la présente description doit être considérée comme une illustration de l'invention, et il n'est pas prévu de limiter l'invention aux formes de réalisation spécifiques illustrées.

Si l'on se réfère aux figures 1 à 8, l'élément de fixation mâle composite-métal a une construction extérieure sensiblement identique aux éléments de fixation mâles traditionnels. L'élément de fixation mâle composite-métal 1 comprend une tige filetée 9 et une tête 7 pour la rotation de la tige. De plus, la tête 7 de l'élément de fixation définit l'extrémité proximale 3 de l'élément de fixation mâle tandis que la pointe de la tige 9 définit l'extrémité distale 5 de l'élément de fixation en métal. L'élément de fixation mâle de la présente invention peut prendre n'importe quelle forme parmi la multitude de formes utilisées par les éléments de fixation mâles existants. Par exemple, l'élément de fixation mâle peut être de pratiquement n'importe quelle longueur ou diamètre. La tête d'élément de fixation mâle peut prendre n'importe laquelle des nombreuses formes qui peuvent être choisies par les hommes de l'art. Par exemple, la tête peut comprendre une forme hexagonale comme cela est illustré dans la figure 3. La tête peut comprendre une forme ronde avec un

renforcement hexagonal 15 comme cela est illustré dans la figure 8. La tête d'élément de fixation mâle peut comprendre une surface externe moletée pour une rotation avec un outil ou avec les doigts. En variante, la tête d'élément de fixation mâle peut prendre l'une des nombreuses formes polygonales 31 comme celles illustrées dans les figures 2, 3 et 8. De plus, les filets d'élément de fixation 23 peuvent être choisis par les hommes de l'art de façon à incorporer des angles, une profondeur et un pas de filet souhaités.

À la différence des éléments de fixation mâles traditionnels, l'élément de fixation mâle composite-métal 1 de la présente invention est construit avec deux matériaux. Si l'on se réfère principalement à la figure 1, l'élément de fixation mâle 1 comprend un corps 21 en métal. Le corps 21 comprend un alésage central 25 qui s'étend axialement le long de l'axe défini par l'extrémité proximale et l'extrémité distale de l'élément de fixation mâle 1. L'alésage s'étend depuis l'extrémité proximale du corps afin de former une ouverture 27 vers l'extrémité opposée de l'élément de fixation mâle où l'alésage 25 est fermé par le corps au niveau de l'extrémité distale 5 du corps. De plus, le corps 21 comprend une bride 29 dépassant radialement au niveau de l'extrémité proximale du corps.

Comme cela est également mieux illustré dans la figure 1, l'élément de fixation mâle 1 de la présente invention comprend un élément de noyau 37 en matière composite. L'élément de noyau 37 remplit l'alésage central 25 du corps qui définit l'axe longitudinal central de l'élément de fixation mâle 1. De plus, l'élément de noyau s'étend à travers l'ouverture 27 de façon à englober la bride de corps 29 de façon à former la tête 7 d'élément de fixation mâle.

Comme cela est illustré dans les figures 2, 3 et 8, la tête 7 peut prendre n'importe quelle forme afin d'aider l'utilisateur à faire tourner l'élément de fixation mâle pour l'insertion ou le retrait des filets mâles du corps dans les filets d'un élément de fixation femelle correspondant (non représenté). Comme cela est illustré dans les figures, la bride encapsulée 29 peut également être construite avec différentes formes par exemple en ayant un extérieur moleté comme cela est illustré dans la figure 4, ou en ayant une forme polygonale, par exemple à quatre côtés comme cela est illustré dans la figure 5, ou en ayant une forme encochée à quatre côtés représentée dans la figure 7. Cependant, il est préférable que la bride 29 n'ait pas une forme circulaire qui serait sujette à rotation dans la tête d'élément de noyau. La forme extérieure de la bride peut être la même que la forme extérieure de la tête 7 de l'élément de fixation mâle. Par exemple, l'élément de fixation mâle ayant une tête hexagonale avec une bride hexagonale intérieure est considéré comme une forme de réalisation préférée. En variante, la tête 7 peut englober une bride 29 d'une forme différente. Par exemple, la figure 3 illustre un élément de fixation mâle ayant une tête hexagonale 7 mais ayant une bride encapsulée polygonale à quatre côtés. Dans des formes de réalisation additionnelles, la figure 8 illustre un élément de fixation mâle 1 ayant une tête ronde formée avec un renforcement hexagonal 15 pour la réception d'une clé Allen ou équivalent qui englobe une bride polygonale globalement carrée qui est encochée afin d'empêcher encore la rotation de la bride dans la tête d'élément de noyau.

Le corps métallique et l'élément de noyau composite peuvent être construits avec différents matériaux. Le corps peut être construit avec de l'acier, de l'aluminium, du titane ou différents alliages qui peuvent

être choisis par les hommes de l'art. Cependant, un titane léger à haute résistance est considéré comme étant la matière préférée pour la construction du corps 21 de l'élément de fixation mâle. L'élément de noyau peut également être construit avec pratiquement n'importe quelle matière composite telle que l'ABS, le nylon, le graphite, la fibre de verre, le chlorure polyvinylique, etc. Cependant, le polyétheréthercétone (PEEK) est considéré comme étant une matière préférée pour la construction de l'élément de noyau.

L'élément de fixation mâle composite-métal de la présente invention peut être formé par différents procédés de fabrication de métaux et de matière plastique connus des hommes de l'art. Par exemple, le corps peut être embouti, forgé ou moulé. Cependant, le corps est de préférence usiné afin d'assurer une finition de haute qualité. L'introduction de l'élément de noyau dans le corps peut également être réalisée en utilisant différents procédés. Il est cependant préférable que l'élément de noyau soit moulé dans un moule où le corps a déjà été positionné et que la matière composite soit introduite dans le moule afin de remplir le corps et englober la bride de corps.

Bien que plusieurs formes particulières de l'invention aient été illustrées et décrites, il est évident que diverses modifications peuvent être apportées sans s'écarter de l'esprit et de la portée de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Elément de fixation mâle composite-métal, caractérisé en ce qu'il comporte :

 un corps creux allongé en métal, ledit corps (21)
5 comprenant une extrémité proximale, une extrémité distale
 (5) et un alésage central (25) s'étendant axialement,
 ladite extrémité proximale comprenant une bride (29)
 s'étendant radialement et une ouverture (27) s'étendant
 dans ledit alésage (25), l'extérieur de ladite extrémité
10 distale (5) comprenant des filets mâles (23) destinés à
 coopérer par vissage avec les filets d'un élément de
 fixation femelle ; et

 un élément de noyau (37) en matière composite,
 ledit élément de noyau (37) remplissant ledit alésage
15 central (25) du corps, ledit élément de noyau (37)
 s'étendant davantage de manière proximale et radialement à
 partir dudit alésage (25) afin d'encapsuler ladite bride
 (29) de façon à former une tête (7) d'élément de fixation
 mâle pour l'entraînement en rotation de l'élément de
20 fixation mâle (1).

2. Elément de fixation mâle composite-métal selon la
 revendication 1, caractérisé en ce que ladite bride (29)
 n'est pas circulaire afin d'empêcher une rotation de ladite
25 bride (29) dans ladite tête (7).

3. Elément de fixation mâle composite-métal selon
 l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que
 ledit élément de corps (21) est en alliage de titane et

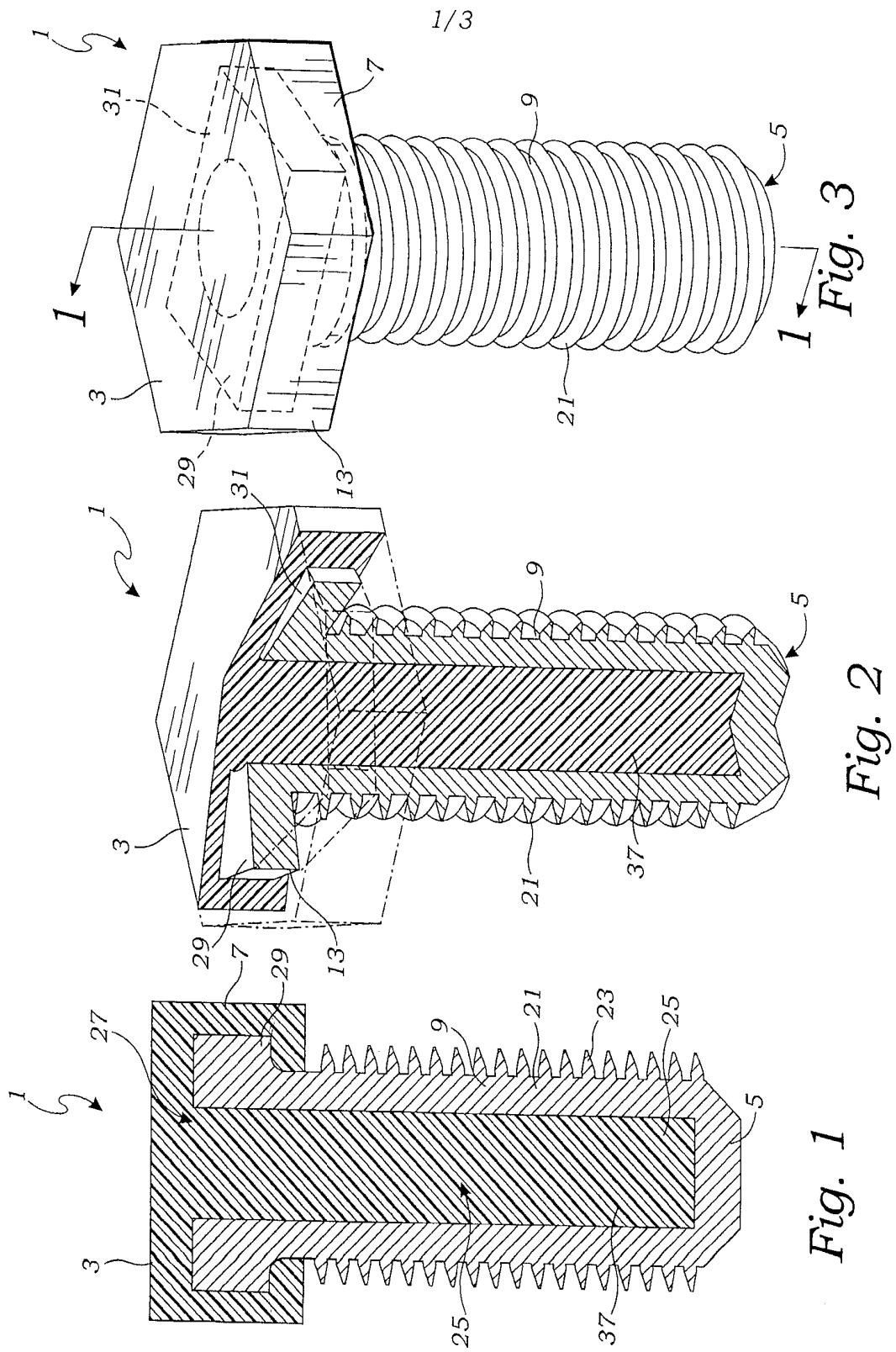
ledit élément de noyau (37) est en polyétheréthercétone (PEEK).

4. Elément de fixation mâle composite-métal selon
5 l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en
ce que ladite tête (7) est polygonale.

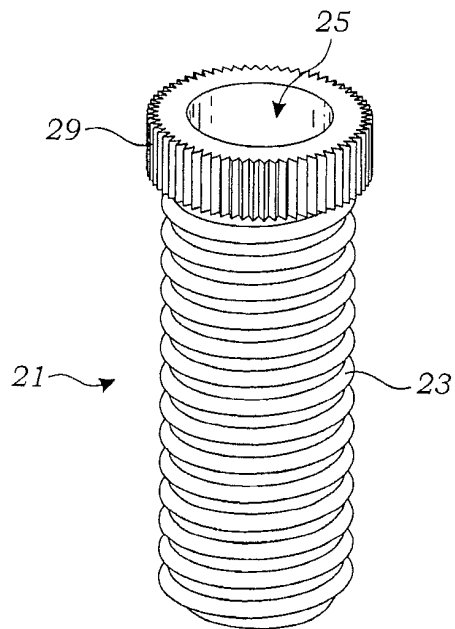
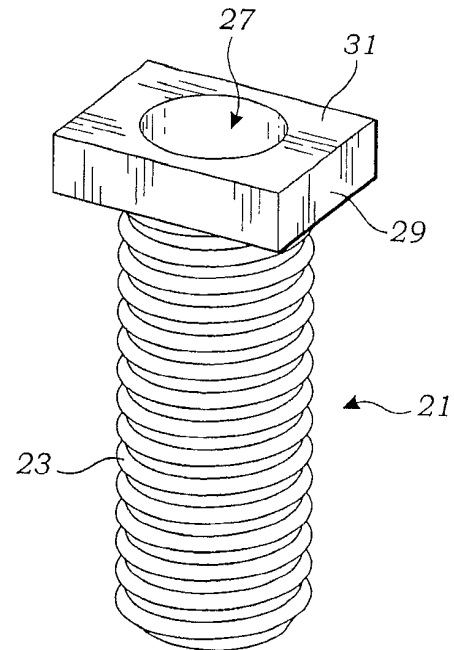
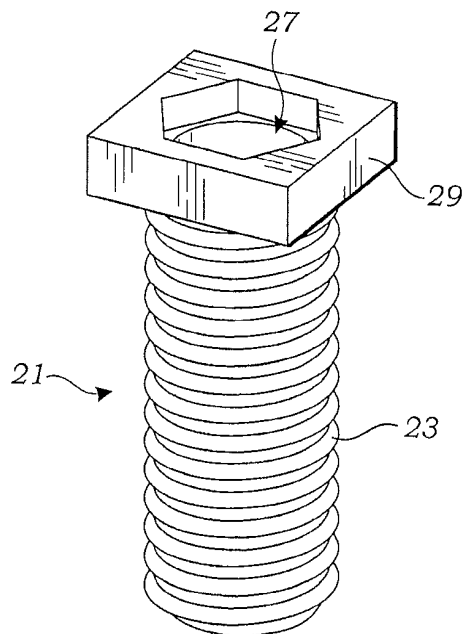
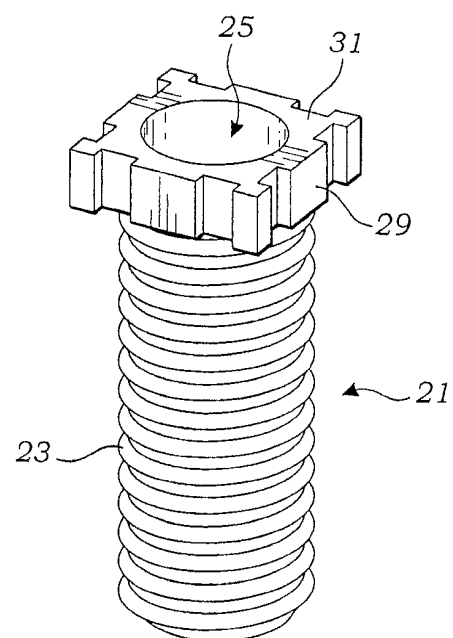
5. Elément de fixation mâle composite-métal selon la
revendication 4, caractérisé en ce que ladite tête (7) est
10 hexagonale.

6. Elément de fixation mâle composite-métal selon
l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en
ce que ladite bride (29) est polygonale.

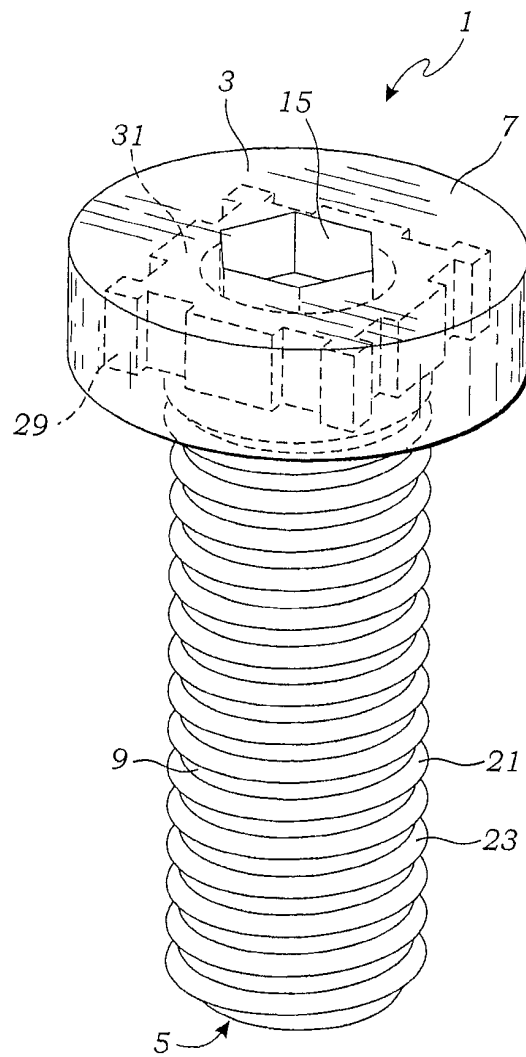
15 7. Elément de fixation mâle composite-métal selon
les revendications 4 et 6, caractérisé en ce que ladite
tête (7) et ladite bride (29) ont des formes polygonales
différentes.



2/3

*Fig. 4**Fig. 5**Fig. 6**Fig. 7*

3/3

*Fig. 8*