

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-159516

(P2017-159516A)

(43) 公開日 平成29年9月14日(2017.9.14)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------------|----------------|-------------|
| B29C 45/14 (2006.01) | B29C 45/14 | 4C161 |
| H01R 13/405 (2006.01) | H01R 13/405 | 4F206 |
| A61B 1/00 (2006.01) | A61B 1/00 300Z | 5E087 |

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2016-44827 (P2016-44827) | (71) 出願人 | 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地 |
| (22) 出願日 | 平成28年3月8日(2016.3.8) | (74) 代理人 | 100106909 弁理士 棚井 澄雄 |
| | | (74) 代理人 | 100064908 弁理士 志賀 正武 |
| | | (74) 代理人 | 100094400 弁理士 鈴木 三義 |
| | | (74) 代理人 | 100086379 弁理士 高柴 忠夫 |
| | | (74) 代理人 | 100139686 弁理士 鈴木 史朗 |
| | | (74) 代理人 | 100161702 弁理士 橋本 宏之 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インサート成形品、電気信号コネクタ、内視鏡及びインサート成形法

(57) 【要約】

【課題】高い水密性を維持することが可能であり、耐薬品性及び耐熱性を有するインサート成形品及びその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】本インサート成形品(1)は、金属基材(2)と樹脂とが接合されたインサート成形品であり、前記金属基材と前記樹脂の間に、前記金属基材側から順に、下地層(3)と、貴金属層(4)と、Si及びOを含む化合物からなる化合物層(5)と、前記化合物と前記樹脂が混在する混合層(6)と、を有し、前記化合物層及び前記混合層において、Niが存在する。

【選択図】図1

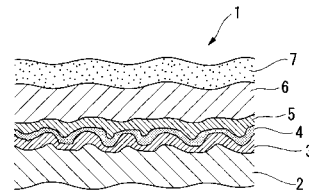


図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属基材と樹脂とが接合されたインサート成形品であり、
前記金属基材と前記樹脂の間に、前記金属基材側から順に、
下地層と、
貴金属層と、
S i 及び O を含む化合物からなる化合物層と、
前記化合物と前記樹脂が混在する混合層と、
を有し、

前記化合物層及び前記混合層において N i が存在することを特徴とする、インサート成形品。 10

【請求項 2】

前記下地層がニッケルを含む N i 層である
請求項 1 に記載のインサート成形品。

【請求項 3】

前記化合物層及び前記混合層に存在する N i は、ニッケル化合物として存在する
請求項 1 または請求項 2 に記載のインサート成形品。

【請求項 4】

前記ニッケル化合物は、N i と O とを含む化合物である
請求項 3 に記載のインサート成形品。 20

【請求項 5】

前記ニッケル化合物は、N i を含むケイ酸塩である
請求項 3 に記載のインサート成形品。

【請求項 6】

前記樹脂はポリエーテルエーテルケトン樹脂 (P E E K) である
請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のインサート成形品。

【請求項 7】

前記貴金属は金である
請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載のインサート成形品。

【請求項 8】

前記化合物層の膜厚が 1 n m 以上 1 0 μ m 以下である
請求項 1 から請求項 7 の何れか一項に記載のインサート成形品。 30

【請求項 9】

前記金属基材は、円柱状の電気信号端子である
請求項 1 から請求項 8 の何れか一項に記載のインサート成形品。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 8 の何れか一項に記載のインサート成形品を備えた電気信号コネクタ。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 9 の何れか一項に記載のインサート成形品を備えた内視鏡。 40

【請求項 12】

金属基材と樹脂とをインサート成形する方法であり、
前記金属基材の表面に下地層を形成する工程と、
前記下地層の表面に厚さ 0 . 5 μ m 以下の貴金属層を形成する工程と、
前記貴金属層の表面に S i 及び O を含む化合物の層を厚さ 1 0 μ m 以下で形成する工程と、
前記化合物の層に接して 2 0 0 以上の樹脂温度で樹脂をインサート成形により導入する工程と、
を有することを特徴とするインサート成形法。

【請求項 13】

50

前記 S i と O を含む化合物の層は C V D 法により形成する
請求項 1 2 に記載のインサート成形法。

【請求項 1 4】

前記下地層は N i 層である

請求項 1 2 または請求項 1 3 に記載のインサート成形法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インサート成形品、該インサート成形品を用いた電気信号コネクタ、内視鏡及びインサート成形法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

インサート成形は、金属から成る芯材の周囲に樹脂を射出することにより成形品を製造する方法である。従来のインサート成形品では、芯材と樹脂との接合が、両者の密着または成形後の樹脂の収縮圧力によるものしかなかった。そのため、芯材と樹脂との間の接合力が不十分であり、水密性を有する成形品を得ることが困難であった。

【0003】

例えば、特許文献 1 は、芯材の少なくとも外側の表面が金属製の防食層を有しており、該防食層に封止層が析出されており、該封止層の外側に樹脂が射出された射出成形部材を開示している。また、特許文献 2 は、珪素含有アルミニウム合金の表面に化成処理層を形成し、その表面にポリフェニレンサルファイド又はポリブチレンテレフタレートの主成分として含む樹脂組成物を射出した金属樹脂複合体を開示している。

20

【0004】

しかし、これらの方法によっても、耐久性が高く水密性を長期にわたって維持できる成形品を得ることは困難である。特に内視鏡に用いられる部品の場合、酸などの薬品や高温高圧蒸気を用いて洗浄及び滅菌されるため、従来のインサート成形品を用いた場合、樹脂が酸により劣化したり、水分により膨潤したりする。それ故、水密性を長期にわたって維持できない。

【0005】

従って、水密性が必要な成形品は従来のインサート成形では製造できず、芯材と樹脂とを接着剤により接着したものが使用されている。そのため製造時の作業が繁雑であり、コストがかかる。また、接着剤自体の耐久性も低い。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特表 2009 - 520610 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 157991 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本願発明は、高い水密性を維持することが可能であり、優れた耐薬品性及び耐熱性を有するインサート成形品、電気信号コネクタ、内視鏡及びインサート成形法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第一の態様に係るインサート成形品は、金属基材と樹脂とが接合されたインサート成形品であり、前記金属基材と前記樹脂の間に、前記金属基材側から順に、下地層と、貴金属層と、S i と O を含む化合物層と、前記化合物と前記樹脂が混在する混合層と、を有し、前記化合物層及び前記混合層において、N i が存在することを特徴とする。

【0009】

50

本発明の第二の態様として、第一の態様に係るインサート成形品では、前記下地層がNi層であってもよい。

【0010】

本発明の第三の態様として、第一または第二の態様に係るインサート成形品では、前記化合物層及び前記混合層に存在するNiは、ニッケル化合物として存在してもよい。

【0011】

本発明の第四の態様として、第三の態様に係るインサート成形品では、前記ニッケル化合物は、NiとOを含む化合物であってもよい。

【0012】

本発明の第五の態様として、第三の態様に係るインサート成形品では、前記ニッケル化合物は、Niを含むケイ酸塩であってもよい。

【0013】

本発明の第六の態様として、第一から第五のいずれかの態様に係るインサート成形品では、前記樹脂はポリエーテルエーテルケトン樹脂(PEEK)であってもよい。

【0014】

本発明の第七の態様として、第一から第六のいずれかの態様に係るインサート成形品では、前記貴金属は金であってもよい。

【0015】

本発明の第八の態様として、第一から第七のいずれかの態様に係るインサート成形品では、前記SiとOを含む化合物層の膜厚が1nm以上10μm以下であってもよい。

【0016】

本発明の第九の態様として、第一から第八のいずれかの態様に係るインサート成形品では、前記金属基材は、円柱状の電気信号端子であってもよい。

【0017】

本発明の第十の態様に係る電気信号コネクタは、第一から第八のいずれかの態様に係るインサート成形品を備える。

【0018】

本発明の第十一の態様に係る内視鏡は、第一から第九のいずれかの態様に係るインサート成形品を備える。

【0019】

本発明の第十二の態様に係るインサート成形法は、金属基材と樹脂とをインサート成形する方法であり、前記金属基材の表面に下地層を形成する工程と、前記下地層の表面に0.5μm以下の貴金属層を形成する工程と、前記貴金属層の表面にSi及びOを含む化合物の層を10μm以下に形成する工程と、前記化合物の層に接して200以上の樹脂温度で樹脂をインサート成形により導入する工程と、を有する。

【0020】

本発明の第十三の態様として、第十二の態様に係るインサート成形法では、前記SiとOを含む化合物の層はCVD法により形成してもよい。

【0021】

本発明の第十四の態様として、第十二または第十三の態様に係るインサート成形法では、前記下地層はNi層であってもよい。

【発明の効果】

【0022】

本願発明によれば、高い水密性を維持することが可能であり、優れた耐薬品性及び耐熱性を有するインサート成形品と、その製造方法を提供することが可能である。また、このようなインサート成形品を用いることにより、水密性に優れた電気信号コネクタ及び内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施形態に係るインサート成形品の層構成を示す模式図である。

10

20

30

40

50

【図2】本発明の一実施形態の内視鏡用の電気信号コネクタの模式的な断面図である。

【図3】本発明の一実施形態のレバーの模式図である。

【図4】本発明の一実施形態のスイッチの模式図である。

【図5】本発明の一実施形態の内視鏡先端部の断面模式図である。

【図6】本発明の一実施形態の送気・送水管連結用コネクタの模式図である。

【図7】本発明の一実施形態の水密パッキンの模式図である。

【図8】本発明の一実施形態の硬性鏡本体の模式図である。

【図9】本発明の一実施形態の高周波切除機器の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

(第1実施形態)

第1実施形態にかかるインサート成形品は、金属基材と樹脂とが接合されて構成されている。インサート成形品は、金属基材と樹脂部との間に、金属基材側から順に、Ni層と、貴金属層と、Si及びOを含む化合物からなる化合物層(以下、「化合物層」と記載する場合がある。)と、Si及びOを含む化合物と樹脂部の樹脂が混在する混合層と、を有し、化合物層及び混合層においてニッケル(Ni)が存在する。代表的なインサート成形品の例は、金属樹脂複合材料である。

【0025】

化合物とは、共有結合、配位結合、イオン結合、金属結合、水素結合、ファンデルワールス結合等の結合によって形成された物質のことである。

【0026】

図1に、本実施形態に係るインサート成形品1における、金属基材2と樹脂部7との境界部分の層構成の模式的な断面図を示す。インサート成形品1は、金属基材2の表面に、Ni層3(下地層)と、貴金属層4と、ケイ素(Si)と酸素(O)を含む化合物からなる化合物層5と、化合物層5を構成する材料と樹脂部7を構成する樹脂とが混在する混合層6と、樹脂部7とをこの順に備えている。

【0027】

化合物層5及び混合層6に存在するNiは、NiとSiとがOを介した結合(Ni-O-Si)を形成していると考えている。このようなインサート成形品は、貴金属層4の下地層として予めNi層3を形成した金属基材2をインサート成形における芯材として用い、貴金属層4の上にSiとOを含む化合物からなる化合物層5を形成した後、樹脂部7を構成する樹脂を射出して化合物層5を構成する材料と樹脂部7を構成する樹脂とが混在する混合層6を形成することによって製造する。

【0028】

金属基材2の材料として、銅(Cu)、鉄(Fe)、マンガン(Mn)、亜鉛(Zn)、スズ(Sn)、コバルト(Co)、マグネシウム(Mg)、ジルコニウム(Zr)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、チタン(Ti)から成る群より選択される材料から構成される。これらは単独で用いてもよく、或いは2種以上を混合して用いてもよい。金属基材2の形状は、目的とする成形品に合わせて任意の形状であってよい。

【0029】

より好ましい金属基材2の材料はCuである。Cuは電気抵抗が小さく、コストも安いため電気信号端子などの電気信号に関する部品において好適に用いられる。

【0030】

Ni層3は、めっきによって金属基材2上に形成することができる。Niは耐食性に優れ、硬さ、柔軟性など物理的性質も良好であり、色合いも良く変色しにくい。また、Niは下地である金属基材2との密着性がよく、貴金属層4の下地としての密着力も高い。金属への拡散能力が高い金属であるCuを金属基材2として用いた場合に、金属基材2の金属であるCuがNi層に拡散することを抑制する役割もある。下地層を構成する材料は、Ni以外では、イオン半径がNiと同等以下で貴金属中を拡散しやすいZn、Mg、Zrを用いることができる。これらは単独で用いてもよく、或いは2種以上を混合して用いて

10

20

30

40

50

もよい。

【0031】

貴金属層4は、めっきによってNi層3上に形成することができる。貴金属層4を構成する貴金属として、金(Au)、銀(Ag)、プラチナ(Pt)、パラジウム(Pd)、ロジウム(Rh)、ルビジウム(Ru)から選択される材料を用いることができる。これらは単独で用いてもよく、或いは2種以上を混合して用いてもよい。貴金属層4は、後述するNiの拡散効果を十分に発揮するためには0.5μm以下の膜厚であることが好ましい。

【0032】

より好ましい貴金属層4を構成する導電性の薄膜の材料はAuである。Auは伝送効率が高いため、電気信号端子などの電気信号に関する部品において好適に用いられる。また、Auは耐久性が高いため、錆びにくい。また、Auは薬品耐性が高いという利点がある。Auのような不活性な金属のめっきは、その表面上に何らかの処理層を形成しても剥離しやすいという性質があるため、従来、水密性が必要な部品において金めっきは使用されていない。しかし、本願発明によれば、貴金属層4であるAuめっきの上にSiとOを含む化合物層5を形成し、その上に射出成形により樹脂部7を形成することにより、貴金属層(Auめっき)4と化合物層5との間の密着性が低下せず、高い水密性が維持されるため、Auめっきを用いることが可能である。

10

【0033】

次に、貴金属層4の表面に形成される化合物層5について説明する。化合物層5は、SiとOを含む化合物により構成される。化合物層5は、導電性を有する薄層である。この導電性を有する薄膜は、例えば、導電性を有する材料から形成された薄膜、多孔質構造などの導電性を有する構造の薄膜、膜厚が極めて薄いことにより導電性を有する薄膜などである。導電性を有する薄膜はこれに限定されないが、化合物層は多孔質体から成る薄膜であるか、又は、多孔質体と有機化合物との混成材料から成る薄膜であることが好ましい。化合物層5は導電性を有するため、金属基材2とNi層3との導電性を妨げない。化合物層5は、金属基材2またはNi層3の全表面上に形成されてもよく、或いは、一部の表面上に形成されてもよい。

20

【0034】

化合物層5を構成するSiとOを含む化合物としては、二酸化ケイ素、一酸化ケイ素、水酸化ケイ素が挙げられる。これらの物質は自然界中に豊富に存在し、生体適合性も高い。したがって、内視鏡に用いられるインサート成形品において特に好適である。化合物層5を構成する化合物は、Siの他に、Ti、Al、Zr、Zn、Cr、Ni、Fe、モリブデン(Mo)、ホウ素(B)、ベリリウム(Be)、インジウム(In)及びSnから選択される元素の化合物を用いることができる。この化合物は、単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

30

【0035】

化合物層5の膜厚は、1nm以上であることが好ましく、10μm以下であることが好ましい。化合物層5の膜厚は、より好ましくは1μm以下、特に好ましくは100nm以下である。化合物層5の膜厚が大きすぎると、化合物層5が凝集破壊しやすくなるため、水密性低下の原因となり得る。

40

【0036】

次に、樹脂部7について説明する。樹脂部7は、金属基材2、またはNi層3、または貴金属層4の少なくとも一部の上に形成され、化合物層5と密着している。樹脂部7の形状は、目的とする成形品に合わせて任意の形状であってよい。

【0037】

樹脂部7は、耐久性の高い高分子材料により形成されることが好ましい。樹脂部7の材料として、射出成形可能な熱可塑性樹脂を用いることができる。この樹脂は、単独で用いてもよく、或いは2種以上を混合して用いてもよい。

【0038】

50

熱可塑性樹脂として、例えば、ポリエーテルイミド、液晶ポリマー、ポリフェニルサルホン、変性ポリフェニレンエーテル、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体、ポリフッ化ビニル樹脂、テトラフルオロエチレン-パーフルオロエーテル共重合体、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、エチレン-トリフルオロクロロエチレン共重合体、ポリテトラフルオロエチレン樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリトリフルオロクロロエチレン樹脂、及び、芳香族ポリケトンから選択される樹脂を用いることができる。

【0039】

熱可塑性樹脂としては、より好ましくはポリエーテルエーテルケトン樹脂(PEEK)である。PEEKは優れた耐久性と成形性を有するため、内視鏡に用いられるインサート成形品において特に好適である。さらにPEEKは、インサート成形時の樹脂温が高い(200以上)であるため、Ni層3から貴金属層4表面へのNiの拡散、及び化合物層5とNi層3のNiとの結合(Ni-O-Si)形成、例えばNi₂SiO₄といった強固なケイ酸塩の形成が惹起されると考えられるため、好ましい。

10

【0040】

次に、化合物層5を構成する材料と樹脂部7を構成する材料とが混在する混合層6について説明する。混合層6を形成する際、より強固な混合層6を形成するためには、化合物層5がポーラスである方が好ましい。化合物層5がポーラスであると、射出成形時に樹脂材料が化合物層5内部にまで浸透しやすいためである。化合物層5の好ましい密度は材料により異なる。いくつかの材料の好ましい密度d₂₀を以下に例示する。密度が低すぎると、化合物層5自体の強度が低下するため、各材料の密度d₂₀は以下に示す範囲であることが好ましい。

20

二酸化ケイ素：1.1～2.2 g/cm³

酸化チタン：1.9～4.3 g/cm³

酸化アルミニウム：1.9～4.1 g/cm³

酸化ジルコニウム：2.4 g/cm³

酸化亜鉛：2.8～5.6 g/cm³

酸化クロム(III)：2.6～5.2 g/cm³

酸化ニッケル：3.3～6.7 g/cm³

30

【0041】

化合物層5及び混合層6では、NiとSiとがOを介した結合を有していると考えられる。このため、混合層6中では、NiおよびSiは1価以上で存在している。例えば、シリカの加水分解によるケイ酸塩(Ni₂SiO₄)の形成によるNi-O-Siの共有結合や、Ni(OH)₂、NiOの形成によるNiO-SiOの酸塩基相互作用が寄与していると考えられる。

【0042】

以上に説明した本実施形態に係るインサート成形品1は、貴金属層4と樹脂部7との間に、化合物層5が存在することにより、樹脂部7が貴金属層4の表面の微細な凹凸に浸透しやすくなり、アンカー効果により、貴金属層4と樹脂部7とが強固に密着する。そのため、本実施形態に係るインサート成形品1は、高い水密性を維持することが可能である。また、本実施形態に係るインサート成形品1は、従来の接着剤を用いた成形品と比較して、耐薬品性及び耐熱性などの耐久性を向上させることができる。よって、例えば、酸及び化学物質、並びに高温高圧蒸気によるオートクレーブなどを用いた内視鏡の洗浄及び滅菌に供されても、高い水密性を長期にわたって維持することができる。

40

【0043】

さらに、インサート成形品1は、従来の成形品のような接着剤を用いた封止工程及び封止のための構造が不要となるため、より簡便且つ低コストで優れた品質を有する成形品を得ることができる。

【0044】

50

(インサート成形法)

本実施形態に係るインサート成形品1の製造方法(インサート成形法)について説明する。インサート成形法は、金属基材2と樹脂とをインサート成形する方法であり、金属基材2の表面にNi層(下地層)3、次いで貴金属層4を形成する工程と、貴金属層4の表面に10 μ m以下のSiとOを含む化合物の層(化合物層)5を形成する工程と、化合物層5に接して樹脂をインサート成形する工程とを含む。

【0045】

金属基材2上にNi層3を形成する方法は、特に限定されず、電解めっき、無電解めっき、PVD法(物理蒸着法)およびCVD法(化学蒸着法)など、公知の任意の方法を採用できる。このような方法によると薄層でも容易に、かつ、安価に形成することができる。

10

【0046】

Ni層3上に厚さ0.5 μ m以下の貴金属層4を形成する。厚さ0.5 μ m以下とは、貴金属層4の厚さの最大値を示す意味であり、ゼロ(貴金属層無し)を含まない意味である。Ni層3上に貴金属層4を形成する方法は、特に限定されないが、電解めっき、無電解めっき、PVD法およびCVD法など、公知の任意の方法を採用できる。このような方法によると薄層でも容易に、かつ、安価に形成することができる。

【0047】

次に、貴金属層4の表面に厚さ10 μ m以下の化合物層5を形成する。化合物層5の厚さ10 μ m以下とは、化合物層5の厚さの最大値を示す意味であり、ゼロ(化合物層無し)を含まない意味である。貴金属層4の表面に化合物層5を形成する工程は、特に限定されず、スパッタ法、電子ビーム蒸着法、イオンプレーティング法、CVD法、パイロゾル法、スプレー法、ディップ法等によって行うことができる。その中でもCVD法が好ましく、熱CVD法がより好ましい。熱CVD法は、薄膜の形成が容易であり、装置規模に対する成膜速度と処理面積が大きいという利点を有する。

20

【0048】

貴金属層4の表面に化合物層5を形成する工程は、金属基材2の表面にNi層3、次いで貴金属層4を形成した芯材を火炎中にセットし、少なくともSiの元素を含有する化合物の溶液を、熱CVDの火炎中に噴霧することによって行われてもよい。このような化合物の溶液には、例えば、Ti、Al、Zr、Zn、Cr、Ni、Fe、Mo、B、Be、In及びSnから選択される少なくとも1種の元素を含有してもよい。

30

【0049】

他の態様において、化合物層5を形成する工程は次のように形成することができる。まず、金属酸化物の前駆体を加水分解および重合させてゾルを生成する。このゾル中に、予めNi層3及び貴金属層4を形成した金属基材2を浸漬し、その状態で、金属基材を陰極としてゾルに通電する。その後、金属基材2を引き上げ、続いて加熱する。これによって、金属基材2の表面に金属酸化物からなるゲルの層が形成される。このゲルの層を、所定の密度を有するように熱処理することにより、化合物層5を形成することができる。

【0050】

金属酸化物の前駆体としてはアルコキシシランが挙げられる。アルコキシシランは、エトキシド、メトキシド、イソプロポキシド等から選択することができ、例えば、テトラエトキシシランやテトラメトキシシランが挙げられる。アルコキシシランは、単独で、又は複数種を合して用いることができる。

40

【0051】

他の態様において、化合物層5は以下の方法で形成することができる。まず、アルカリ水溶液中に臨界ミセル濃度以上の濃度で界面活性剤を溶解させて、ミセル粒子を形成する。この溶液を、ミセル粒子が充填構造をとりコロイド結晶となるまで静置する。次いで、溶液中にテトラエトキシシランなどのシリカ源を添加し、さらに、微量の酸あるいは塩基を触媒として添加する。これにより、コロイド粒子の隙間でゾルゲル反応を進行させ、シリカゲル骨格を形成させる。得られた溶液を下地に予めNi層3及び貴金属層4を形成し

50

た金属基材 2 に塗布し、高温で焼成することにより、界面活性剤が分解・除去され、純粋なメソポーラスシリカの層（化合物層 5）を形成することができる。

【0052】

界面活性剤としては、カチオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、非イオン系界面活性剤、トリブロックコポリマーのいずれの界面活性剤を用いてもよいが、好ましくはカチオン性界面活性剤を用いる。カチオン性界面活性剤としては、特に限定されるものではないが、特にオクタデシルトリメチルアンモニウムブロマイド、ヘキサデシルトリメチルアンモニウムブロマイド、テトラデシルトリメチルアンモニウムブロマイド、ドデシルトリメチルアンモニウムブロマイド、デシルトリメチルアンモニウムブロマイド、オクチルトリメチルアンモニウムブロマイド、ヘキシルトリメチルアンモニウムブロマイドなどの

10

【0053】

本発明に係るインサート成形法は、上記方法にて作製した Ni 層 3 と、貴金属層 4 と、化合物層 5 とが積層された金属基材 2 を、金型のキャビティに挿入して型締めし、樹脂を注入することで、樹脂と化合物層 5 の境界で両者が混合して化合物層 5 の材料と樹脂部 7 の材料である樹脂とが混在する混合層 6 を形成する。このとき、樹脂温度が 200 以上で樹脂を注入することにより、Ni が Ni 層 3 から薄い貴金属層 4 を通って化合物層 5 に拡散する。化合物層 5 に拡散した Ni は上記混合層 6 にも含まれる。化合物層 5 及び混合層 6 において Ni と Si が O を介した結合の形成を促進させる、Si 及び O を含む化合物と樹脂部 7 を構成する樹脂とが混在する混合層 6 内での、シリカの加水分解によるケイ酸塩（ Ni_2SiO_4 ）の形成促進による混合層 6 の強化、等の密着力向上が可能となる。

20

【0054】

上記インサート成形法において、樹脂部 7 に結晶性の樹脂を使用する場合、金型内での急冷によって、金属基材 2 と樹脂部 7 との密着力向上効果が低下することを防止するため、Ni 層 3 と、貴金属層 4 と、化合物層 5 とが積層された金属基材 2 を金型のキャビティに挿入して型締めした後、金属基材 2 が金型温度まで上昇するための十分な時間をおくことで、密着力向上効果を維持することが可能となる。

【0055】

上記インサート成形法において、樹脂が注入される際、射出成形時の圧力を利用して、化合物層 5 の隙間に樹脂が入り込み、化合物層 5 を構成する材料と樹脂部 7 を構成する樹脂とが混在する混合層 6 が形成される。このため、化合物層 5 はポーラスである方が好ましい。化合物層 5 がポーラスであると射出成形時の圧力で、樹脂が化合物層 5 内部に浸透しやすいためである。

30

【0056】

上記インサート成形法において、200 以上の高温の樹脂を注入するため、化学反応が促進される。これは、化合物層 5 において、シリカの加水分解によるケイ酸塩（ Ni_2SiO_4 ）の形成により Ni-O-Si の結合や、 $Ni(OH)_2$ 、NiO での NiO-SiO の酸塩基相互作用、等を促進するためである。

【0057】

本実施形態に係るインサート成形品 1 は、耐薬品性及び耐熱性が高いため、内視鏡用の部品として好適に用いられる。また、優れた水密性と耐久性とを有する成形品がインサート成形により簡便に製造できるため、種々の物品または機器の部品としても好適に用いられる。以下に、インサート成形品又はインサート成形品を用いた機器の実施態様の例を記載する。

40

【0058】

図 2 は、インサート成形品 1 を備える内視鏡用の電気信号コネクタ 10 の模式的な断面図である。電気信号コネクタ 10 は、複数本の電気信号端子 12 と、各電気信号端子 12 の一端に接続される電気ケーブル 15 とを具備している。電気信号コネクタ 10 は、円筒形状の外筒 14 a の内部に設けられた円盤形状の電気信号端子固定部材 14 b に、各電気

50

信号端子 1 2 が挿通されている。各電気信号端子 1 2 は、それぞれ円柱状を有し、本実施形態に係るインサート成形品 1 の構成を備える。すなわち、図示は省略するが、電気信号端子 1 2 は、Cu からなる円柱状の金属基材 2 に、Ni めっきにより下地層である Ni 層 3 が形成され、続いて Au めっきが施されて貴金属層 4 が形成されている。電気信号端子固定部材 1 4 b が樹脂部 7 であり、貴金属層 4 と電気信号端子固定部材 1 4 b との間に化合物層 5 及び混合物層 6 が形成されている。

【0059】

このように、電気信号端子 1 2 に下地層 3、貴金属層 4、化合物層 5 及び混合物層 6 が存在することにより、電気信号端子 1 2 と樹脂部 1 4 との間で水密性が長期にわたって維持される。よって、内視鏡用の電気信号コネクタとして好適に用いることができる。また、水密部の耐性が、接着剤ではなく樹脂材料の耐性に依存するため、高耐性樹脂材料を用いることにより、水密部の耐久性をより向上させることができる。さらに、インサート成形によって製造可能であるため、電気接点周りを接着剤により封止する必要がなくなる。よって、電気信号コネクタ 10 の部品を低コスト化することができる。

10

【0060】

インサート成形品 1 の他の実施態様として、レバー又はダイヤルが挙げられる。

図 3 は、レバー 20 の模式図である。レバー 20 は、ステンレスやチタンなど難錆性の金属部品を金属基材 22 として用い、図示は省略するが、金属基材 22 の表面には下地層 3、貴金属層 4、化合物層 5 及び混合物層 6 が形成され、レバー 20 の内側の面を除いた周囲が樹脂 24 で覆われている。これにより、金属基材 22 の金属と樹脂 24 と間の密着性を高めることができる。よって、レバー 20 のように金属基材 22 の一部が露出した成形品においても、金属と樹脂との境界面から水や菌などが浸入することを防ぐことができる。このような水密性は、内視鏡の洗浄消毒滅菌のプロセスによっても容易に破壊されず、密着性を保つことができる。

20

【0061】

インサート成形品 1 の他の実施態様として、スイッチが挙げられる。

図 4 にスイッチ 30 の模式図を示す。スイッチ 30 は、例えば、金属基材として金属製のスイッチ作動用部品 32 を備え、スイッチ作動用部品 32 の外表面にエラストマー製の操作部品 34 が装着されている。スイッチ作動用部品 32 と操作部品 34 とは、固定部材 35 に装着される。

30

【0062】

スイッチ作動用部品 32 と操作部品 34 との間には、図示は省略するが、下地層 3、貴金属層 4、化合物層 5 及び混合物層 6 が形成されている。これにより、エラストマー製の操作部品 34 と金属製のスイッチ作動用部品 32 とが強固に結合するため、操作部品 34 が押されて変形した際でもスイッチ作動用部品 32 との接合が容易に破壊されない。そのため、より耐久性のある部品を安価に提供することができる。

【0063】

インサート成形品 1 の他の実施態様として、内視鏡の送気、送水管路系が挙げられる。

図 5 に、内視鏡先端部 50 の模式的な断面図を示す。内視鏡先端部 50 では、光伝送管 56 と、送気・送水管 58 とが内視鏡挿入部 57 内に配置され、内視鏡用の先端構造部品 54 に接続されている。

40

【0064】

送気・送水管 58 は、空気、水、又は薬品などを送り出すか又は吸引するための金属性の管である。送気・送水管 58 は、金属基材 2 として、ステンレスやチタンなど難錆性の配管部品 52 が用いられ、その一端が先端構造部品 54 に、他端が送気・送水管 58 と接合されている。図示は省略するが、配管部品 52 の表面には下地層 3、貴金属層 4、化合物層 5 及び混合物層 6 が形成されている。この構成により、配管部品 52 と先端構造部品 54 または送気・送水管 58 との間の境界面における水密性が維持されるため、境界面から水や菌などが浸入することを防ぐことができる。このような水密性は、内視鏡の洗浄消毒滅菌のプロセスによっても容易に破壊されず、密着性を保つことができる。部品同士の

50

境界が菌で汚染されることを防ぐために、好適な内視鏡を提供することができる。

【 0 0 6 5 】

また、内視鏡先端部 5 0 では、送気・送水管 5 8 が空気、水又は薬品などを送り出すか又は吸引する際に、周囲との圧力差などが生じた場合であっても、樹脂との接合面において水密が保たれるため、送気・送水管 5 8 の内部から外部、即ち、内視鏡内部への水や薬品の浸入がない。

【 0 0 6 6 】

インサート成形品 1 の他の実施態様として、送気・送水管などを連結するコネクタが挙げられる。図 6 は、送気・送水管などを連結するためのコネクタ 6 0 の模式図である。コネクタ 6 0 は、金属基材として、ステンレスやチタンなど難錆性の接続部品 6 2、6 5 が用いられ、それぞれの接続部品 6 2、6 5 の一端が樹脂部 6 4 の内部に位置している。接続部品 6 2、6 5 の表面には、図示は省略するが、下地層 3、貴金属層 4、化合物層 5 及び混合物層 6 が形成されている。これにより、接続部品 6 2、6 5 と樹脂部 6 4 との間の境界面における水密性が維持されるため、境界面から水や菌などが浸入することを防ぐことができる。

10

【 0 0 6 7 】

インサート成形品 1 の他の実施態様として、水密パッキンが挙げられる。

図 7 に、水密パッキン 7 0 の模式図を示す。水密パッキン 7 0 は、ステンレスやチタンなど難錆性の金属から成る本体 7 2 を金属基材として用い、本体 7 2 の一部にエラストマー材料からなるパッキン 7 4 が取付けられている。図示は省略するが、本体 7 2 とパッキン 7 4 との間には下地層 3、貴金属層 4、化合物層 5 及び混合物層 6 が形成されている。これにより、本体 7 2 とパッキン 7 4 との間における金属と樹脂の境界面の密着性を得ることができる。よって、水密パッキン 7 0 は、水密性を確保することができる。また、水密パッキン 7 0 は難錆材料の上に樹脂を直接インサート成形できるため、部品の構造や形状に合わせた自由な構造及び形状を有するパッキンを成形することが可能である。

20

【 0 0 6 8 】

インサート成形品 1 の他の実施態様として、医療用硬性内視鏡用の接眼レンズカバーが挙げられる。

図 8 に硬性鏡本体 8 0 の模式図を示す。硬性鏡本体 8 0 は、ステンレスやチタンなど難錆性の金属から成る部品を金属基材 8 2 として用い、金属基材 8 2 の一端の周囲を覆う接眼レンズカバー 8 4 が設けられている。金属基材 8 2 の外装に配置された接眼レンズカバー 8 4 は、電気メスなどを使用した際に医療従事者へ電気が流れるのを防ぐ絶縁体の役割を果たす。図示は省略するが、金属基材 8 2 と接眼レンズカバー 8 4 との間には下地層 3、貴金属層 4、化合物層 5 及び混合物層 6 が形成されている。これにより、金属基材 8 2 と接眼レンズカバー 8 4 との境界面における水密性が維持されるため、境界面から水や菌などが浸入することを防ぐことができる。このような水密性は、内視鏡の洗浄消毒滅菌のプロセスによっても容易に破壊されず、密着性を保つことができる。

30

【 0 0 6 9 】

インサート成形品の他の実施態様として、医療用治療機器の外装部品が挙げられる。外装部品には、例えば、シャフトやハンドル等がある。治療機器の例には、超音波凝固切開機器、高周波切除機器、電気メスなどが含まれる。図 9 に、高周波切除機器 9 0 の模式図を示す。高周波切除機器 9 0 は、ステンレスやチタンなど難錆性能をもつ金属部品を金属基材 9 2 として用い、金属基材 9 2 の一端の周囲が樹脂部 9 4 により覆われている。樹脂部 9 4 は、医療従事者へ電気が流れるのを防ぐ絶縁体の役割を果たす。図示は省略するが、金属基材 9 2 と樹脂部 9 4 との間には下地層 3、貴金属層 4、化合物層 5 及び混合物層 6 が形成されている。これにより、金属基材 9 2 と樹脂部 9 4 との境界における水密性が維持されるため、境界面から水や菌などが浸入することを防ぐことができる。このような水密性は、内視鏡の洗浄消毒滅菌のプロセスによっても容易に破壊されず、密着性を保つことができる。

40

【 0 0 7 0 】

50

インサート成形品の他の実施態様として、防水性の機器が挙げられる。例えば、防水性のスマートフォンやタブレットなどの通信端末、又は医療用通信端末が挙げられる。これらの端末の充電用の電気接点において、本実施形態に係るインサート成形品 1 を用いることにより、防水性の製品を簡便に製造することができる。

【0071】

これらの機器では、例えば、金属基材として、銅やリン青銅などの電気導電性に優れた金属の表面に、導電性の薄膜を形成したものをを用いることができる。伝導性の薄膜としては、金やパラジウムなどの貴金属または不活性金属であり且つ電気導電性に優れた素材からなるめっき、又は、スパッタによる表面コーティングが用いられる。

【0072】

本実施形態に係るインサート成形品 1 は、電気ポット、電動歯ブラシ、防水カメラが拳に適用可能である。また、インサート成形品 1 の他の実施態様として、金属製の軸の周りにインサート成形で歯車部を成形して得られた歯車と軸が挙げられる。歯車と樹脂とは、接着剤を用いて接着する必要がなく、インサート成形のみで必要な強度を得ることができる。よって歯車と軸とを簡便且つ安価に製造できる。

【0073】

また、本実施形態に係るインサート成形品 1 の他の実施態様として、注射器が挙げられる。注射器は、金属基材である注射針の表面に化合物層 5 を形成し、注射針の周囲にインサート成形によって樹脂製のフランジ部分を成形することにより製造することができる。このようにして製造した注射器は、図示は省略するが、注射針とフランジ部との間に下地層 3、貴金属層 4、化合物層 5 及び混合物層 6 が形成され、注射針とフランジ部との間が水密に保たれる。注射針とフランジ部との水密性は注射時の圧力にも耐えられるため、さまざまな薬品に対して水密部が侵されず、内部の薬品の流出や汚染を防ぐことができる。

【実施例】

【0074】

<実施例 1>

リン青銅に Ni の下地層 3 を形成し、下地層 3 上に Au めっきした試験片を作製した。試験片に、アルキルシラン化合物を含む燃料ガスを 0.5 秒間噴きつけることにより、試験片の表面に多孔質シリカ皮膜を形成した。この表面処理試験片とピクトレックス社製 PEEK とを用いてインサート成形を行った。

形成された化合物層の膜厚は、STEM 観察（走査透過電子顕微鏡法）により 100 nm であった。

【0075】

<実施例 2>

リン青銅に Ni の下地層 3 を形成し、下地層 3 上に Au めっきした試験片を作製した。試験片に、アルキルシラン化合物を含む燃料ガスを 30 秒間噴きつけることにより、試験片の表面に多孔質シリカ皮膜を形成した。この表面処理試験片とピクトレックス社製 PEEK とを用いてインサート成形を行った。

形成された化合物層の膜厚は STEM 観察により 15 μm であった。

【0076】

<実施例 3>

リン青銅に Ni の下地層 3 を形成し、下地層 3 上に Ag めっきした試験片を作製した。試験片に、アルキルシラン化合物を含む燃料ガスを 0.5 秒間噴きつけることにより、試験片の表面に多孔質シリカ皮膜を形成した。この表面処理試験片とピクトレックス社製 PEEK とを用いてインサート成形を行った。

形成された化合物層の膜厚は STEM 観察により 100 nm であった。

【0077】

<実施例 4>

リン青銅に Ni の下地層 3 を形成し、下地層 3 上に Au めっきした試験片を作製した。試験片に、アルキルシラン化合物を含む燃料ガスを 0.5 秒間噴きつけることにより、試

10

20

30

40

50

験片の表面に多孔質シリカ皮膜を形成した。この表面処理試験片とソルベイ社製ポリフェニルサルホン（PPSU）とを用いてインサート成形を行った。

形成された化合物層の膜厚はSTEM観察により100nmであった。

【0078】

<実施例5>

リン青銅にNiの下地層3を形成し、下地層3上にAuめっきした試験片を作製した。試験片を、ケイ酸アルカリ金属水溶液に浸漬し、その後、密閉容器の中にこの試験片と炭酸ガスおよび水を入れ、一定の温度と湿度を保ちながら炭酸化処理を行った。この処理により、試験片の表面に多孔質シリカ被膜を形成した。この表面処理試験片とビクトレックス社製PEEKとを用いてインサート成形を行った。

10

形成された化合物層の膜厚はSTEM観察により10μmであった。

【0079】

<比較例1>

リン青銅にNiの下地層3を形成し、下地層3上にAuめっきした試験片を作製した。この表面処理試験片とビクトレックス社製PEEKとを用いてインサート成形を行った。

【0080】

<比較例2>

リン青銅にCuの下地層3を形成し、下地層3上にAuめっきした試験片を作製した。試験片に、アルキルシラン化合物を含む燃料ガスを0.5秒間噴きつけることにより、試験片の表面に多孔質シリカ皮膜を形成した。この表面処理試験片とビクトレックス社製PEEKとを用いてインサート成形を行った。

20

形成された化合物層の膜厚はSTEM観察により100nmであった。

【0081】

<比較例3>

リン青銅にNiの下地層3を形成し、下地層3上にCuめっきした試験片を作製した。試験片に、アルキルシラン化合物を含む燃料ガスを0.5間秒噴きつけることにより、試験片の表面に多孔質シリカ皮膜を形成した。この表面処理試験片とビクトレックス社製PEEKとを用いてインサート成形を行った。SiとOを含む化合物層5の膜厚はSTEM観察により100nmであった。

【0082】

<評価>

各実施例及び比較例のインサート成形品を用いて、密着性、水密性、滅菌耐性を評価する試験を行った。密着性評価のために、株式会社島津製作所製オートグラフを用いた引張り試験を行い、インサート試験片の金属基材と樹脂との密着力を測定した。各実施例及び比較例の強度は、実施例1の結果を10としたときの相対評価として示した。

30

水密性を評価するため、水中に各実施例及び比較例のインサート成形品を入れ、空気を注入してエアリークテストを実施し、試験片と樹脂との界面から気泡が発生するかどうかを観察した。気泡が発生しなかった場合を○と表記し、気泡が発生した場合を×と表記した。

滅菌耐性を評価するため、各実施例及び比較例のインサート成形品を、過酸化水素ガスを用いて滅菌し、50回滅菌を行った後に密着性と水密性について同様の試験を行った。

40

以上の結果を表1に示す。

【0083】

【表 1】

| | 過酸化水素プラズマ滅菌前 | | 過酸化水素プラズマ滅菌後 | |
|-------|--------------|-----|--------------|-----|
| | 密着性 | 水密性 | 密着性 | 水密性 |
| 実施例 1 | 10 | ○ | 10 | ○ |
| 実施例 2 | 7 | ○ | 7 | ○ |
| 実施例 3 | 10 | ○ | 9 | ○ |
| 実施例 4 | 10 | ○ | 7 | ○ |
| 実施例 5 | 7 | ○ | 7 | ○ |
| 比較例 1 | 2 | × | 1 | × |
| 比較例 2 | 3 | × | 2 | × |
| 比較例 3 | 10 | ○ | 3 | × |

10

20

【0084】

表 1 から、実施例 1 から実施例 5 はいずれもが密着性高く、水密性を有することが示された。また、実施例 1 から実施例 5 の密着性及び水密性は、過酸化水素プラズマ滅菌後も維持されることが示された。

一方、比較例 1 及び比較例 2 は滅菌処理前後の水密性が不十分であり、比較例 3 は滅菌後に気泡が発生し水密性が保たれなかった。

【0085】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

また、上述の各実施形態及び各変形例において示した構成要素は適宜に組み合わせて構成することが可能である。

【符号の説明】

【0086】

- 1 インサート成形品
- 2, 2 2 金属基材
- 3 ニッケル層（下地層）
- 4 貴金属層
- 5 化合物層
- 6 混合層
- 10 電気信号コネクタ
- 12 電気信号端子
- 7, 14 樹脂部

30

40

【 図 1 】

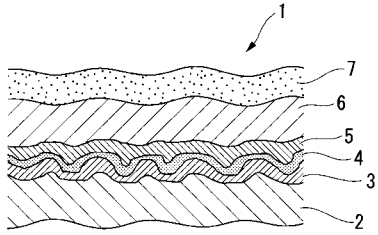


図 1

【 図 2 】

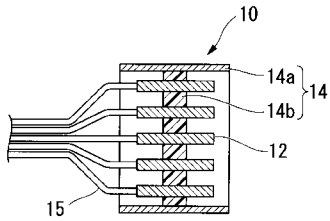


図 2

【 図 3 】

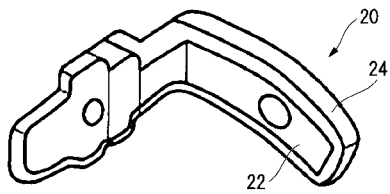


図 3

【 図 6 】

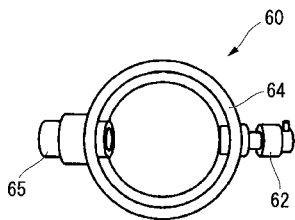


図 6

【 図 7 】

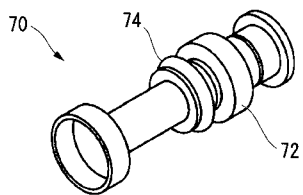


図 7

【 図 8 】

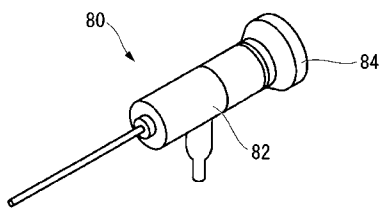


図 8

【 図 4 】

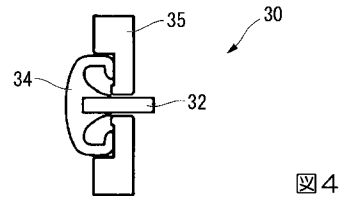


図 4

【 図 5 】

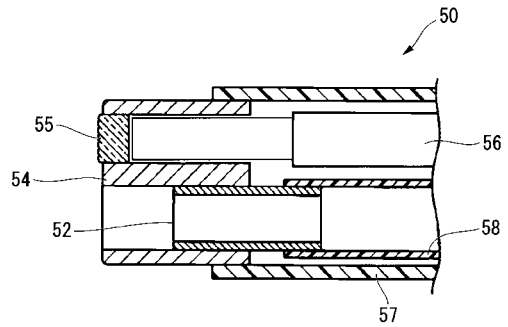


図 5

【 図 9 】

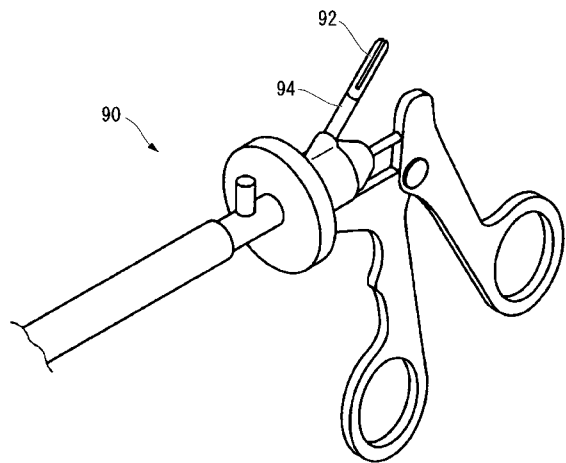


図 9

フロントページの続き

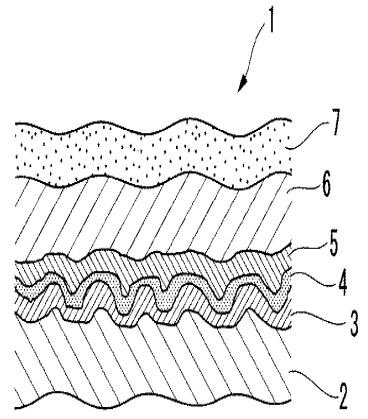
- (72)発明者 遠藤 哲也
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 志賀 直仁
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 白水 航平
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 中本 順子
京都市下京区中堂寺南町 1 3 4 株式会社 K R I 内

F ターム(参考) 4C161 FF11 FF35 FF42 JJ01 JJ06
4F206 AA32A AD03 AD27 AD34A AE10 AH34 AR12 JA07 JB12 JF05
JL02
5E087 EE02 EE14 FF04 FF12 GG02 HH01 JJ01 KK03 KK06 LL04
MM05 QQ06 RR12 RR25

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 插入模制品，电信号连接器，内窥镜和插入模制方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP2017159516A | 公开(公告)日 | 2017-09-14 |
| 申请号 | JP2016044827 | 申请日 | 2016-03-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯公司 | | |
| [标]发明人 | 遠藤 哲也 志賀 直仁 白水 航平 中本 順子 | | |
| 发明人 | 遠藤 哲也 志賀 直仁 白水 航平 中本 順子 | | |
| IPC分类号 | B29C45/14 H01R13/405 A61B1/00 | | |
| CPC分类号 | A61B1/0011 A61B2018/00178 A61L29/02 A61L29/06 A61L29/106 A61L2420/06 A61L2420/08 B29C45/14811 B29C2045/14868 B29K2071/00 B29K2705/00 B29K2705/14 B29L2031/7546 B32B15/06 B32B15/08 B32B15/082 B32B15/085 B32B15/18 B32B15/20 B32B27/281 B32B27/285 B32B27/286 B32B27/288 B32B27/304 B32B27/322 B32B2250/02 B32B2250/42 B32B2250/44 B32B2255/06 B32B2255/20 B32B2255/205 B32B2255/28 B32B2270/00 B32B2307/202 B32B2307/206 B32B2307/306 B32B2307/402 B32B2307/714 B32B2307/7145 B32B2307/7265 B32B2457/208 B32B2535/00 H01R13/03 H01R13/405 H01R13/5224 H01R2201/12 C08L83/04 A61B1/00078 A61B1/00124 A61B1/00128 A61B18/1482 A61B2018/00148 A61B2018/00601 B29C45/14 B32B1/00 C08J5/18 C08J2371/10 H01R13/521 H01R13/5216 | | |
| FI分类号 | B29C45/14 H01R13/405 A61B1/00.300.Z A61B1/00 A61B1/00.716 A61B1/00.733 A61B1/012.511 A61B1/04.520 | | |
| F-TERM分类号 | 4C161/FF11 4C161/FF35 4C161/FF42 4C161/JJ01 4C161/JJ06 4F206/AA32A 4F206/AD03 4F206/AD27 4F206/AD34A 4F206/AE10 4F206/AH34 4F206/AR12 4F206/JA07 4F206/JB12 4F206/JF05 4F206/JL02 5E087/EE02 5E087/EE14 5E087/FF04 5E087/FF12 5E087/GG02 5E087/HH01 5E087/JJ01 5E087/KK03 5E087/KK06 5E087/LL04 5E087/MM05 5E087/QQ06 5E087/RR12 5E087/RR25 | | |
| 代理人(译) | 塔奈澄夫 铃木史朗 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够保持高水密性，具有耐化学性和耐热性的嵌件成型产品及其制造方法。解决方案：该嵌件成型品（1）是从金属基材侧依次接合金属基材（2）和树脂，金属基材和树脂之间的嵌件成型品，基层（3），贵金属层（4），由含有Si和O的化合物制成的化合物层（5），和混合有化合物和树脂的混合层（6），在化合物层和混合层中，存在Ni。点域1



1