

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第5085800号
(P5085800)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 B 37/14 (2006.01) F 1 6 B 37/14 C

請求項の数 5 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-84412(P2012-84412) (22) 出願日 平成24年4月3日(2012.4.3) 審査請求日 平成24年5月22日(2012.5.22) 早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000000099 株式会社 I H I 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 (73) 特許権者 395013212 株式会社 I H I インフラ建設 東京都江東区東陽七丁目1番1号 (73) 特許権者 390012689 株式会社エポゾール 東京都大田区大森東4丁目43番10号 (74) 代理人 100118267 弁理士 越前 昌弘 (72) 発明者 岩本 達志 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボルトナットキャップ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ボルト又はナットを使用した結合部の接合面から突出した部分を被覆するボルトナットキャップにおいて、

前記ボルト又はナットの外表面の少なくとも一部を被覆可能な第一樹脂層と、該第一樹脂層を被覆するとともに前記ボルト又はナットの外表面の全体を被覆可能な第二樹脂層と、を有し、

前記第一樹脂層と前記第二樹脂層との間に、前記第一樹脂層に対して前記第二樹脂層を相対移動可能に保持する分離層を有し、

前記第一樹脂層は、前記第二樹脂層と異なる色彩を有する、
 ことを特徴とするボルトナットキャップ。

【請求項2】

前記分離層は、空気層又は潤滑剤により構成される油膜層である、ことを特徴とする請求項1に記載のボルトナットキャップ。

【請求項3】

ボルト又はナットを使用した結合部の接合面から突出した部分を被覆するボルトナットキャップにおいて、

前記ボルト又はナットの外表面の少なくとも一部を被覆可能な第一樹脂層と、該第一樹脂層を被覆するとともに前記ボルト又はナットの外表面の全体を被覆可能な第二樹脂層と、を有し、

前記第一樹脂層は、前記第二樹脂層と異なる色彩を有するとともに、
前記第一樹脂層は、誘目性の高い暖色系の色彩を有し、前記第二樹脂層は、誘目性の低い寒色系の色彩を有する、
ことを特徴とするボルトナットキャップ。

【請求項 4】

ボルト又はナットを使用した結合部の接合面から突出した部分を被覆するボルトナットキャップにおいて、

前記ボルト又はナットの外表面の少なくとも一部を被覆可能な第一樹脂層と、該第一樹脂層を被覆するとともに前記ボルト又はナットの外表面の全体を被覆可能な第二樹脂層と、を有し、

10

前記第一樹脂層は、前記第二樹脂層と異なる色彩を有するとともに、
前記第一樹脂層を被覆する前記第二樹脂層は、前記第一樹脂層を被覆しない前記第二樹脂層よりも薄く形成されている、
ことを特徴とするボルトナットキャップ。

【請求項 5】

前記第一樹脂層は、前記ボルトの頭部、前記ナットの肩部又は前記ナットから突出した前記ボルトのネジ部を被覆可能な範囲に形成されている、ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載のボルトナットキャップ。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、ボルト又はナットの接合面からの突出部を被覆するボルトナットキャップに関し、特に、劣化状況を識別しやすいボルトナットキャップに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から種々の構造物においてボルト及びナットを使用した締結方法が採用されている。このボルトナット結合を使用した場合、ボルトの頭部及びナットは、一般に、接合面から突出した状態になることから風雨に曝されやすく、かつ、ボルト及びナットの結合部は複雑な構造をなしていることから浸入した雨水が抜けにくく、錆が発生しやすいという問題があった。また、鋼構造物の場合では、表面に防錆塗装を施すことが多いが、ボルト及びナットの表面は複雑な形状をなしていることから、塗装しにくく一定の塗膜厚を確保しにくいという問題もあった。そこで、ボルト及びナットの防錆対策として、ボルト及びナットの結合部に樹脂製のキャップ（ボルトナットキャップ）を被せる手法が既に実用化されている。

30

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載されたボルトナットキャップは、ボルト及びナットに対して一定の間隔をもって覆うことができる形状を有する難燃性の透明体又は半透明体からなり、その上部及び側部に防食剤注入用の小孔及び空気排出用の小孔を形成したものである。また、特許文献 2 に記載されたボルトナットキャップは、ボルトナットキャップの落下を防止することを一つの目的として、キャップ本体をボルトナットの配置に応じて複数個連結したものである。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 2 - 138488 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 227819 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

上述したボルトナットキャップは、風雨に曝されることから、耐食性や耐候性に優れた素材を使用したとしても、紫外線や熱影響に由来する膨張及び収縮により経年劣化することが知られている。ボルトナットキャップは、一般に、塩化ビニル等の樹脂により製作されるところ、経年劣化により、亀裂やひび割れが生じたり、キャップが浮き上がったりしてしまい、そのまま放置した場合にはボルトナットキャップの防錆効果が低減してしまうこととなる。そこで、定期点検等により足場を組んでボルトナットキャップの劣化状況を確認することにより取替時期を判断することが一般的に行われている。しかしながら、例えば、橋梁等の大型構造物では、足場を組む作業に相当な時間と労力を割かなければならない。

【0006】

10

また、特許文献1に記載されたボルトナットキャップでは、キャップ本体が透明又は半透明に構成されていることから、被覆されているボルト及びナットの防錆状況や防食剤の状態は外部から確認できるものの、ボルトナットキャップの亀裂やひび等の劣化状況を把握し難いという問題がある。

【0007】

また、特許文献2に記載されたボルトナットキャップでは、経年劣化によるボルトナットキャップの脱落は防止できるものの、通常のボルトナットキャップと同様に、ボルトナットキャップの脱落が生じる前に劣化状況を把握することは困難であるという問題がある。

【0008】

20

本発明は、上述の課題に鑑み創案された発明であり、ボルトナットキャップの劣化状況を外部から容易に把握することができる、ボルトナットキャップを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、ボルト又はナットを使用した結合部の接合面から突出した部分を被覆するボルトナットキャップにおいて、前記ボルト又はナットの外表面の少なくとも一部を被覆可能な第一樹脂層と、該第一樹脂層を被覆するとともに前記ボルト又はナットの外表面の全体を被覆可能な第二樹脂層と、を有し、前記第一樹脂層と前記第二樹脂層との間に、前記第一樹脂層に対して前記第二樹脂層を相対移動可能に保持する分離層を有し、前記第一樹脂層は、前記第二樹脂層と異なる色彩を有する、ことを特徴とするボルトナットキャップが提供される。ここで、前記分離層は、空気層又は潤滑剤により構成される油膜層であつてもよい。

30

【0010】

また、本発明によれば、ボルト又はナットを使用した結合部の接合面から突出した部分を被覆するボルトナットキャップにおいて、前記ボルト又はナットの外表面の少なくとも一部を被覆可能な第一樹脂層と、該第一樹脂層を被覆するとともに前記ボルト又はナットの外表面の全体を被覆可能な第二樹脂層と、を有し、前記第一樹脂層は、前記第二樹脂層と異なる色彩を有するとともに、前記第一樹脂層は、誘目性の高い暖色系の色彩を有し、前記第二樹脂層は、誘目性の低い寒色系の色彩を有する、ことを特徴とするボルトナットキャップが提供される。

40

【0011】

また、本発明によれば、ボルト又はナットを使用した結合部の接合面から突出した部分を被覆するボルトナットキャップにおいて、前記ボルト又はナットの外表面の少なくとも一部を被覆可能な第一樹脂層と、該第一樹脂層を被覆するとともに前記ボルト又はナットの外表面の全体を被覆可能な第二樹脂層と、を有し、前記第一樹脂層は、前記第二樹脂層と異なる色彩を有するとともに、前記第一樹脂層を被覆する前記第二樹脂層は、前記第一樹脂層を被覆しない前記第二樹脂層よりも薄く形成されている、ことを特徴とするボルト

50

ナットキャップが提供される。

【 0 0 1 2 】

また、上述したボルトナットキャップにおいて、前記第一樹脂層は、前記ボルトの頭部、前記ナットの肩部又は前記ナットから突出した前記ボルトのネジ部を被覆可能な範囲に形成されていてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

上述した本発明に係るボルトナットキャップによれば、ボルトナットキャップを第一樹脂層（内側）と第二樹脂層（外側）の二層構造とし、第一樹脂層を第二樹脂層と異なる色彩に構成したことにより、外側の第二樹脂層に亀裂やひびが生じた場合には、内側の第一樹脂層が視認可能な状態となり、外部から容易にボルトナットキャップの劣化状況を把握することができる。

10

【 0 0 1 4 】

したがって、ボルトナットキャップが取り付けられた構造物から離隔した位置からでもボルトナットキャップの劣化状況を把握することができ、構造物の近傍に足場を組む必要がなくなるか、足場の分量を低減することができ、定期点検に要する時間と労力を低減することができる。

【 0 0 1 5 】

また、第一樹脂層と第二樹脂層との間に分離層を形成することにより、第一樹脂層に対して第二樹脂層を相対移動させることができ、第二樹脂層に亀裂やひびが生じた場合に、第一樹脂層を露見しやすくすることができる。

20

【 0 0 1 6 】

また、第一樹脂層を第二樹脂層の色彩に対して誘目性の高い色彩を付与することにより、亀裂やひびの隙間から露見した第一樹脂層を把握しやすくすることができる。

【 0 0 1 7 】

また、第一樹脂層をボルトナット結合部の所定の範囲を被覆するように形成することにより、劣化しやすいボルトナットキャップの頭部や角部の劣化状況を容易に把握することができる。

30

【 0 0 1 8 】

また、第一樹脂層を被覆する第二樹脂層を他の部分よりも薄く形成することにより、第一樹脂層を被覆する第二樹脂層を他の部分よりも早い時期に劣化させることができ、他の部分の劣化が生じる前にボルトナットキャップの取替時期を判断することができ、ボルトナットキャップの防錆効果を効果的に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の第一実施形態に係るボルトナットキャップを示す図であり、(a)はボルトナットキャップの断面図、(b)は取り付け状態の断面図、(c)は劣化した状態の断面図、を示している。

40

【図 2】図 1 に示したボルトナットキャップの製造工程の一部を示す図であり、(a)は第一樹脂層形成工程、(b)は分離層形成工程、(c)は第二樹脂層形成工程、を示している。

【図 3】本発明の第二実施形態に係るボルトナットキャップを示す図であり、(a)はボルトナットキャップの断面図、(b)は取り付け状態の断面図、(c)は劣化した状態の断面図、を示している。

【図 4】本発明の第三実施形態に係るボルトナットキャップを示す図であり、(a)はボルトナットキャップの断面図、(b)は取り付け状態の断面図、(c)は劣化した状態の断面図、を示している。

50

【図5】本発明の他の実施形態に係るボルトナットキャップを示す断面図であり、(a)は第四実施形態、(b)は第五実施形態、(c)は第六実施形態、(d)は第七実施形態、(e)は第八実施形態、(f)は第九実施形態、を示している。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態について図1～図5を用いて説明する。ここで、図1は、本発明の第一実施形態に係るボルトナットキャップを示す図であり、(a)はボルトナットキャップの断面図、(b)は取り付け状態の断面図、(c)は劣化した状態の断面図、を示している。

【0021】

本発明の第一実施形態に係るボルトナットキャップ1は、図1(a)及び(b)に示したように、ボルト2及びナット3を使用した結合部の接合面4から突出した部分を被覆する封止部材であって、ボルト2及びナット3の外表面の一部を被覆可能な第一樹脂層5と、第一樹脂層5を被覆するとともにボルト2及びナット3の外表面の全体を被覆可能な第二樹脂層6と、を有し、第一樹脂層5は、第二樹脂層6と異なる色彩を有することを特徴とし、さらに、第一樹脂層5と第二樹脂層6との間に、第一樹脂層5に対して第二樹脂層6を相対移動可能に保持する分離層7を有している。

【0022】

図1(a)及び(b)に示したボルトナットキャップ1は、凹部11を構成する本体部12と、本体部12の開口側の端部から径方向に延出された鏝部13と、を有している。本体部12は、例えば、ナット3から突出したボルト2のネジ部を被覆する頭部12aと、ナット3の側面部を被覆する胴部12bと、ナット3と接合面4との間に配置された座金Wを被覆するスカート部12cと、を有する。また、本体部12の各部は、その内側に形成された凹部11の形状、すなわち、挿入される部品(ボルト2のネジ部、ナット3、座金W)の形状に対応した形状を有しており、例えば、頭部12a及びスカート部12cは円形状の外形を有しており、胴部12bは六角形状の外形を有している。

【0023】

なお、本体部12の形状は、ボルトナットキャップ1を取り付ける結合部の構成によって適宜変更されるものであって、例えば、ボルト2の頭部を覆う場合には頭部12aを省略した形状であってもよいし、ナット3から突出するボルト2のネジ部の長さに応じて頭部12aの高さが異なる形状であってもよいし、ナット3の厚さに応じて胴部12bの高さが異なる形状であってもよいし、ボルト2やナット3の径に応じて本体部12の径が縮小又は拡大された形状であってもよい。

【0024】

第一樹脂層5は、ボルトナットキャップ1の内側に形成される樹脂層(樹脂膜)であり、劣化前の健全なボルトナットキャップ1では、外部から把握できないように構成されている。第一樹脂層5は、図示したように、ナット3から突出したボルト2のネジ部を被覆する頭部12aの内側からナット3の側面部を被覆する胴部12bの中間部までの範囲に渡って形成される。すなわち、第一樹脂層5は、ナット3の肩部3s及びナット3から突出したボルト2のネジ部を被覆可能な範囲に形成されている。ボルトナットキャップ1は、一般に、頭部12a及び胴部12bの角部(ナット3の肩部3sを被覆する部分)で劣化を生じやすいことから、この範囲に第一樹脂層5を形成すると効果的である。

【0025】

また、第一樹脂層5は、第二樹脂層6の色彩に対して視認性の高い色彩を有していることが好ましい。ここで、「視認性」とは、遠くから眺めた場合に視認対象物がはっきり見えるか否かという色の特性を意味し、視認性の良否は、背景色と視認対象物との明度差・彩度差・色相差の順に大きく影響する。本実施形態は、第二樹脂層6に亀裂やひびが生じた場合に、遠方からでも第一樹脂層5を視認できるようにすることを目的としていることから、背景色は第二樹脂層6の色彩であり、視認対象物は第一樹脂層5の色彩である。したがって、第一樹脂層5の色彩には、第二樹脂層6の色彩に対して、明度差の大きいもの

10

20

30

40

50

、彩度差の大きいもの又は色相差の大きいものが採用される。

【0026】

また、第一樹脂層5は、誘目性の高い暖色系の色彩を有し、第二樹脂層6は、誘目性の低い寒色系の色彩を有していてもよい。「誘目性」とは、色が人の注意を引き付ける度合いを意味し、一般に、赤色・橙色・黄色等の暖色系の色彩は誘目性が高く、緑色・青色・紫色等の寒色系の色彩は誘目性が低い。そこで、第一樹脂層5には、第二樹脂層6よりも誘目性の高い色彩を採用することが好ましい。かかる構成により、第二樹脂層6に生じた僅かな亀裂やひびの隙間からでも露見した第一樹脂層5を視認しやすくすることができる。

【0027】

第二樹脂層6は、第一樹脂層5を被覆するとともに、ボルトナットキャップ1の形状を構成する樹脂層(樹脂膜)である。すなわち、第二樹脂層6により形成されるボルトナットキャップ1の内側に部分的に第一樹脂層5が形成されていることになる。ボルトナットキャップ1は、一般に、製法上、略均一の厚さに形成されることから、内側に第一樹脂層5が形成されている部分の第二樹脂層6の厚さ t は、内側に第一樹脂層5が形成されていない部分の第二樹脂層6の厚さ t よりも薄く形成される。

【0028】

このように、第一樹脂層5を被覆する第二樹脂層6を、第一樹脂層5を被覆しない第二樹脂層6よりも薄く形成することにより、第二樹脂層6の厚さ t を有する部分を、厚さ t を有する部分よりも早い時期に劣化させることができ、厚さ t を有する部分の劣化が生じる前にボルトナットキャップ1の取替時期を判断することができ、ボルトナットキャップ1の防錆効果を効果的に維持することができる。

【0029】

分離層7は、劣化した第二樹脂層6が収縮する際に、第一樹脂層5に対して相対移動しやすくするように形成された油膜層である。具体的には、分離層7は、潤滑剤により構成される。潤滑剤は、ボルトナットキャップ1の製造時に第一樹脂層5の表面に塗布可能なものであって、第一樹脂層5及び第二樹脂層6に接着しないものであれば、グリース等の潤滑剤であってもよいし、シリコン等の離型剤であってもよい。

【0030】

特に、シリコン離型剤は、耐熱性に優れ、化学的に不活性であることからボルトナットキャップ1を腐食させるおそれがなく、ぬれ性に優れていることから均一に塗膜することができる等の利点を有しており、分離層7を形成する素材として最適である。また、シリコン離型剤には、エマルジョン型、オイル型、溶液型、スプレー型等の種々のタイプのものが存在しており、分離層7に求められる性能や製法に応じて適宜選択して使用することができる。

【0031】

分離層7は、第一樹脂層5の全面に形成するようにしてもよいが、その場合、第一樹脂層5と第二樹脂層6とが接着していない状態になってしまうことから、第一樹脂層5が運搬時等に第二樹脂層5から脱落する可能性がある。そこで、第一樹脂層5の縁部5eにおける一定の範囲には分離層7を形成しないようにしてもよい。すなわち、第一樹脂層5は、分離層7が形成されていない縁部5eによって第二樹脂層6に接着され、一体品のボルトナットキャップ1として製造される。

【0032】

ここで、上述したボルトナットキャップ1の製造工程について説明する。図2は、図1に示したボルトナットキャップの製造工程の一部を示す図であり、(a)は第一樹脂層形成工程、(b)は分離層形成工程、(c)は第二樹脂層形成工程、を示している。

【0033】

一般に、凹部11を有するボルトナットキャップ1は、金型表面に塩化ビニルやエポキシ樹脂等の樹脂材のゾルを付着させて成形するディップモールディング製法やディップコーティング製法等により製造される。例えば、ディップモールディング製法では、金型の

10

20

30

40

50

予熱、ディッピング（浸漬）、アフターキュア（熱硬化）、冷却、離型の工程によって、ボルトナットキャップ1が製造される。

【0034】

図2(a)に示したように、第一樹脂層形成工程では、乾燥炉で予熱した金型8を、第一樹脂層5を構成する樹脂（塩化ビニルやエポキシ樹脂等）の溶融池5pにディッピング（浸漬）した後、乾燥炉でアフターキュア（熱硬化）させることにより、金型8の表面に第一樹脂層5を形成する。金型8は、第一樹脂層5を形成したい部分まで溶融池5pにディッピング（浸漬）される。第一樹脂層5の膜厚は、金型8の温度と浸漬時間によって管理することができる。なお、金型8の予熱前に金型8の表面に離型剤を塗布して、製造後

10

【0035】

図2(b)に示したように、分離層形成工程では、第一樹脂層5を有する金型8を、分離層7を構成する潤滑剤（例えば、シリコン等の離型剤）の溶融池7pにディッピング（浸漬）した後、乾燥又は自然冷却させることにより、第一樹脂層5の表面に分離層7を形成する。金型8は、分離層7を形成したい部分まで溶融池7pにディッピング（浸漬）される。このとき、金型8は、第一樹脂層5の全体、すなわち、第一樹脂層5の縁部5eが溶融池7pにディッピング（浸漬）されないように管理される。分離層7の膜厚は、金型8の温度と浸漬時間によって管理することができる。なお、金型8のディッピング（浸漬）前に金型8を予熱するようにしてもよい。また、分離層7は、ディッピング（浸漬）に

20

【0036】

図2(c)に示したように、第二樹脂層形成工程では、第一樹脂層5及び分離層7を有する金型8を、第二樹脂層6を構成する樹脂（塩化ビニルやエポキシ樹脂等）の溶融池6pにディッピング（浸漬）した後、乾燥炉でアフターキュア（熱硬化）させることにより、金型8の表面に第二樹脂層6を形成する。第二樹脂層6は、ボルトナットキャップ1の形状を構成する素材であることから、金型8の全体が溶融池7pにディッピング（浸漬）される。第二樹脂層6の膜厚は、金型8の温度と浸漬時間によって管理することができる。なお、金型8のディッピング（浸漬）前に、金型8を予熱するようにしてもよい。

【0037】

その後、空冷又は水冷によって、第一樹脂層5、分離層7及び第二樹脂層6を有する金型8を冷却し、エアガン等によって圧縮空気を金型8に吹き付けて第一樹脂層5、分離層7及び第二樹脂層6により構成された樹脂成型品を金型8から離型させることによって、ボルトナットキャップ1が得られる。

30

【0038】

かかる工程により製造されたボルトナットキャップ1は、凹部11の内部に所定量の接着剤を充填した後、ボルト2及びナット3の結合部に被覆される。このとき、第一樹脂層5は、第二樹脂層6と色彩が異なっていることから、ボルトナットキャップ1の内側（凹部11内）を覗いた際に、第一樹脂層5の位置を容易に把握することができる。そこで、第一樹脂層5の形成範囲を接着剤の充填量と一致させることにより、第一樹脂層5を接着

40

【0039】

図1(b)に示したように、接着剤が充填されたボルトナットキャップ1は、取り付け箇所におけるボルト2及びナット3に被せられて接合面4に押し付けられることにより、凹部11内で接着剤が延展し、ボルトナットキャップ1とボルト2及びナット3との隙間に接着剤が充填されるとともに、鏝部13と接合面4との間に接着剤が充填される。

【0040】

そして、図1(c)に示したように、ボルトナットキャップ1が経年劣化して、第一樹脂層5を被覆する第二樹脂層6に亀裂6cが生じたものとする。この亀裂6cは、第二樹脂層6の収縮によって生じるものであるところ、第一樹脂層5と第二樹脂層6の間には

50

分離層 7 が形成されていることから、第二樹脂層 6 は第一樹脂層 5 に対して相対移動することができ、自然に収縮することができる。その結果、第一樹脂層 5 は、亀裂 6 c から視認可能な状態となる。なお、分離層 7 は、1 mm 以下（例えば、数 μm ~ 数十 μm 程度）の膜厚を有する薄い無色の油膜層であることから、第一樹脂層 5 の視認性に与える影響は少ない。

【0041】

上述したように、第一樹脂層 5 は、第二樹脂層 6 と異なる色彩を有し、好ましくは、第二樹脂層 6 よりも視認性の高い色彩を有し、さらに好ましくは誘目性の高い色彩を有することから、第二樹脂層 6 に僅かな亀裂 6 c やひびが生じた場合であっても容易に外部から視認することができ、ボルトナットキャップ 1 の劣化状況を容易に把握することができる。

10

【0042】

したがって、ボルトナットキャップ 1 が取り付けられた構造物から離隔した位置からでもボルトナットキャップ 1 の劣化状況を把握することができ、構造物の近傍に足場を組む必要がなくなるか、足場の分量を低減することができ、定期点検に要する時間と労力を低減することができる。

【0043】

次に、本発明の第二実施形態に係るボルトナットキャップ 1 について、図 3 を参照しつつ説明する。ここで、図 3 は、本発明の第二実施形態に係るボルトナットキャップを示す図であり、(a) はボルトナットキャップの断面図、(b) は取り付け状態の断面図、(c) は劣化した状態の断面図、を示している。なお、上述した第一実施形態に係るボルトナットキャップ 1 と同じ構成部品については、同じ符号を付して重複した説明を省略する。

20

【0044】

図 3 (a) に示した第二実施形態に係るボルトナットキャップ 1 は、第一樹脂層 5 と第二樹脂層 6 との間に分離層 7 を有しないものである。ボルトナットキャップ 1 が分離層 7 を有していない場合であっても、図 3 (b) に示したように、ボルトナットキャップ 1 をボルト 2 及びナット 3 の結合部に取り付けることができる。かかる実施形態では、第一樹脂層 5 と第二樹脂層 6 とが接着されていることから、ボルトナットキャップ 1 が劣化した場合に、第二樹脂層 6 が収縮し難い。

30

【0045】

したがって、分離層 7 を有するボルトナットキャップ 1 と比較して、第二樹脂層 6 に大きな亀裂は生じにくいものの、図 3 (c) に示したように、ひびのような小さな亀裂 6 c は十分に生じ得る。第一樹脂層 5 に達する複数の小さな亀裂 6 c が第二樹脂層 6 に形成されれば、その下地である第一樹脂層 5 の色彩を外部から視認することは容易である。

【0046】

なお、第二実施形態に係るボルトナットキャップ 1 は、例えば、金型の予熱、第一樹脂層 5 のディッピング（浸漬）、第一樹脂層 5 のアフターキュア（熱硬化）、第二樹脂層 6 のディッピング（浸漬）、第二樹脂層 6 のアフターキュア（熱硬化）、冷却、離型の工程を有する ディップモールドイング製法 によって製造される。

40

【0047】

次に、本発明の第三実施形態に係るボルトナットキャップ 1 について、図 4 を参照しつつ説明する。ここで、図 4 は、本発明の第三実施形態に係るボルトナットキャップを示す図であり、(a) はボルトナットキャップの断面図、(b) は取り付け状態の断面図、(c) は劣化した状態の断面図、を示している。なお、上述した第一実施形態に係るボルトナットキャップ 1 と同じ構成部品については、同じ符号を付して重複した説明を省略する。

【0048】

図 4 (a) に示した第三実施形態に係るボルトナットキャップ 1 は、第一樹脂層 5 と第

50

二樹脂層 6 とを別部品として形成したものである。内側キャップを構成する第一樹脂層 5 及び外側キャップを構成する第二樹脂層 6 は、それぞれ個別に、ディップコーティング製法によって製造するようにしてもよいし、射出成形によって製造するようにしてもよい。また、第二樹脂層 6 の内側には、第一樹脂層 5 を嵌め込むための窪みを形成するようにしてもよい。第一樹脂層 5 は、単に第二樹脂層 6 内に挿入されるだけであってもよいし、縁部 5 e を第二樹脂層 6 に接着、圧着又は溶着するようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

かかる第三実施形態では、第一樹脂層 5 と第二樹脂層 6 とが別部品として形成され、事後工程により組み合わされて、図 4 (b) に示したように、ボルト 2 及びナット 3 の結合部に取り付けられる。したがって、第一樹脂層 5 と第二樹脂層 6 との間には、一定の隙間 (すなわち、空気層) が形成されており、この空気層は分離層 7 を構成する。なお、図 4 (b) 及び (c) では、分離層 7 である空気層の図を省略してある。

10

【 0 0 5 0 】

したがって、図 4 (c) に示したように、第三実施形態に係るボルトナットキャップ 1 によれば、第一実施形態に係るボルトナットキャップ 1 と同様に、ボルトナットキャップ 1 が経年劣化して、第一樹脂層 5 を被覆する第二樹脂層 6 に亀裂 6 c が生じた場合に、第一樹脂層 5 と第二樹脂層 6 との間には分離層 7 (空気層) が形成されていることから、第二樹脂層 6 は第一樹脂層 5 に対して相対移動することができ、自然に収縮することができる。その結果、第一樹脂層 5 は、亀裂 6 c から視認可能な状態となる。

【 0 0 5 1 】

20

最後に、本発明の他の実施形態に係るボルトナットキャップ 1 について説明する。ここで、図 5 は、本発明の他の実施形態に係るボルトナットキャップを示す断面図であり、(a) は第四実施形態、(b) は第五実施形態、(c) は第六実施形態、(d) は第七実施形態、(e) は第八実施形態、(f) は第九実施形態、を示している。なお、各図において、上述した第一実施形態に係るボルトナットキャップ 1 と同じ構成部品については、同じ符号を付して重複した説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

図 5 (a) ~ (d) に示した第四実施形態 ~ 第七実施形態は、第一樹脂層 5 を形成する範囲を変更したものである。図 5 (a) に示した第四実施形態に係るボルトナットキャップ 1 は、第一樹脂層 5 を本体部 1 2 の頭部 1 2 a (すなわち、ナット 3 から突出したボルト 2 のネジ部) を被覆する範囲に形成したものである。図 5 (b) に示した第五実施形態は、第一樹脂層 5 を本体部 1 2 の頭部 1 2 a 及び胴部 1 2 b の全体を被覆する範囲に形成したものである。図 5 (c) に示した第六実施形態は、第一樹脂層 5 を本体部 1 2 の頭部 1 2 a ~ スカート部 1 2 c を被覆する範囲に形成したものである。図 5 (d) に示した第七実施形態は、第一樹脂層 5 を本体部 1 2 及び鍔部 1 3 の全体を被覆する範囲に形成したものである。

30

【 0 0 5 3 】

このように第一樹脂層 5 を形成する範囲は、ボルトナットキャップ 1 の使用環境や過去の劣化状況等に基づいて適宜変更することができる。特に、図 5 (d) に示した第七実施形態に係るボルトナットキャップ 1 では、鍔部 1 3 の外周部まで第一樹脂層 5 が形成されていることから、ボルトナットキャップ 1 が浮き上がったたり、鍔部 1 3 の外周部が反り上がったたりした場合に、鍔部 1 3 の外周部から第一樹脂層 5 を視認することができ、亀裂やひび割れ以外の劣化状況を識別することもできる。

40

【 0 0 5 4 】

なお、図 5 (a) ~ (d) に示した第四実施形態 ~ 第七実施形態では、上述した第一実施形態に係るボルトナットキャップ 1 に基づいた場合を図示しているが、第二実施形態や第三実施形態に係るボルトナットキャップ 1 にも適用することができる。

【 0 0 5 5 】

図 5 (e) 及び (f) に示した第八実施形態及び第九実施形態は、ボルトナットキャップ 1 の形状を変更したものである。図 5 (e) に示した第八実施形態に係るボルトナット

50

キャップ 1 は、鏝部 1 3 を有しないものである。図 5 (f) に示した第九実施形態に係るボルトナットキャップ 1 は、頭部 1 2 a を有しないものである。このように、ボルトナットキャップ 1 の形状が変更になった場合であっても、任意の範囲に第一樹脂層 5 を形成することができる。なお、第九実施形態に示したボルトナットキャップ 1 は、ボルト 2 の頭部を被覆する場合に使用される。

【 0 0 5 6 】

上述した第一実施形態～第九実施形態に係るボルトナットキャップ 1 は、構造物のボルトナット結合部の全てに使用してもよいし、数百～数千に一つの割合で使用して周囲に取り付けられたボルトナットキャップの指標体として使用してもよい。

【 0 0 5 7 】

本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

- 1 ボルトナットキャップ
- 2 ボルト
- 3 ナット
- 3 s 肩部
- 4 接合面
- 5 第一樹脂層
- 5 e 縁部
- 5 p 熔融池
- 6 第二樹脂層
- 6 c 亀裂
- 6 p 熔融池
- 7 分離層
- 7 p 熔融池
- 8 金型
- 1 1 凹部
- 1 2 本体部
- 1 2 a 頭部
- 1 2 b 胴部
- 1 2 c スカート部
- 1 3 鏝部

10

20

30

【要約】

【課題】ボルトナットキャップの劣化状況を外部から容易に把握することができる、ボルトナットキャップを提供する。

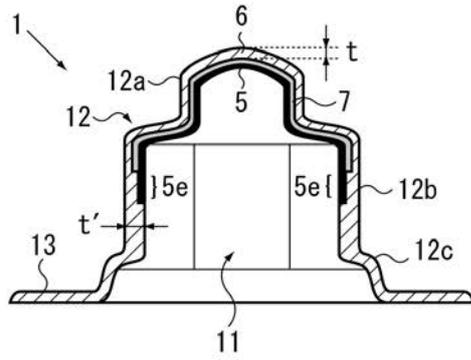
【解決手段】ボルト 2 及びナット 3 を使用した結合部の接合面 4 から突出した部分を被覆するボルトナットキャップ 1 であって、ボルト 2 及びナット 3 の外表面の一部を被覆可能な第一樹脂層 5 と、第一樹脂層 5 を被覆するとともにボルト 2 及びナット 3 の外表面の全体を被覆可能な第二樹脂層 6 と、を有し、第一樹脂層 5 は、第二樹脂層 6 と異なる色彩を有することを特徴とし、さらに、第一樹脂層 5 と第二樹脂層 6 との間に、第一樹脂層 5 に対して第二樹脂層 6 を相対移動可能に保持する分離層 7 を有している。

40

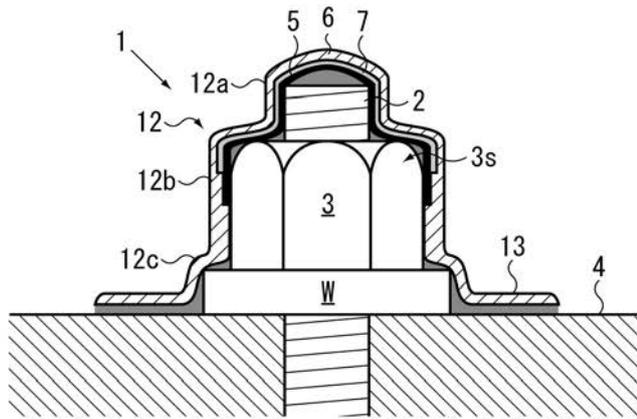
【選択図】図 1

【図1】

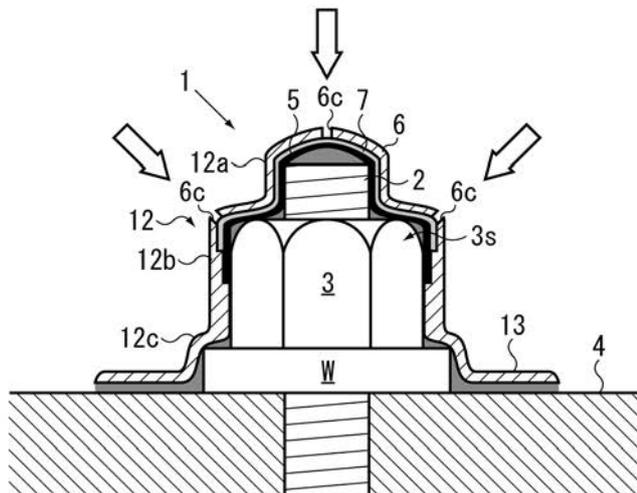
(a)



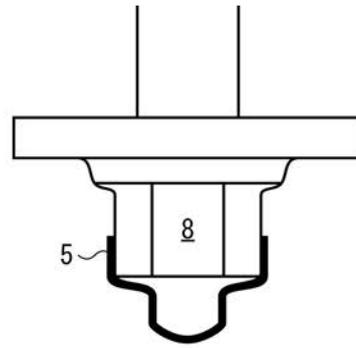
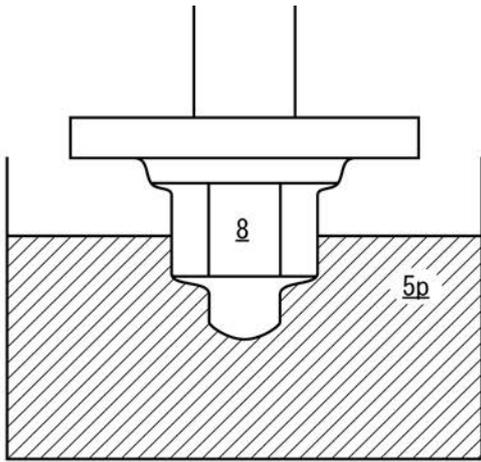
(b)



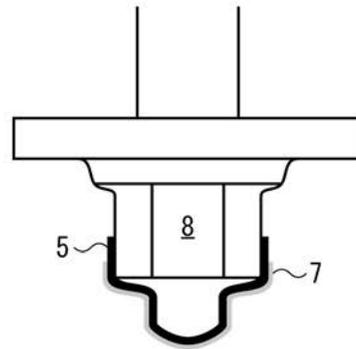
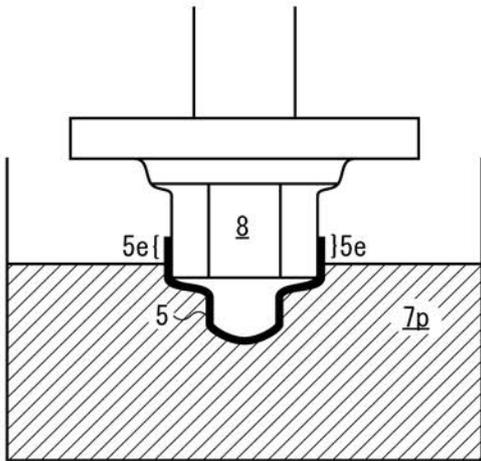
(c)



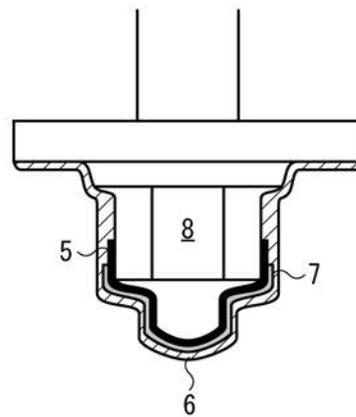
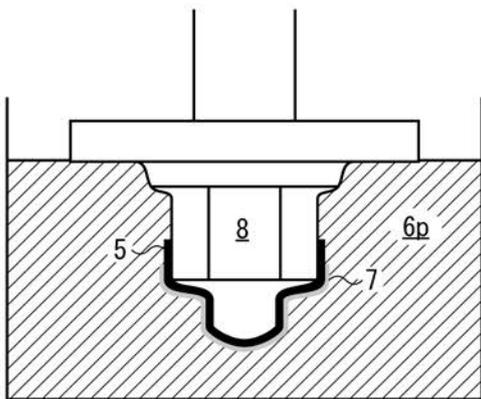
【図2】
(a)



(b)

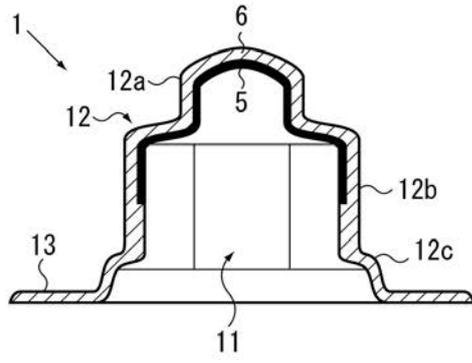


(c)

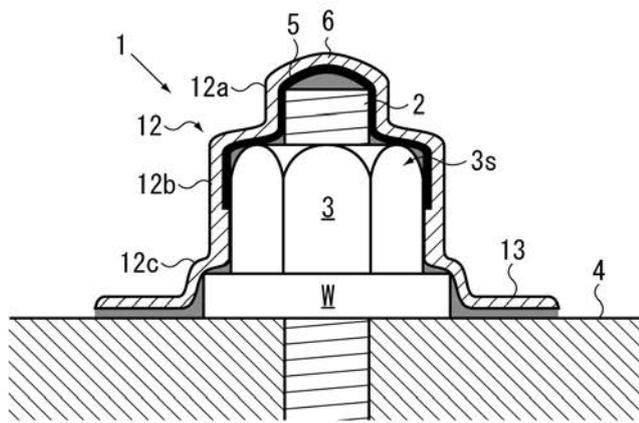


【 図 3 】

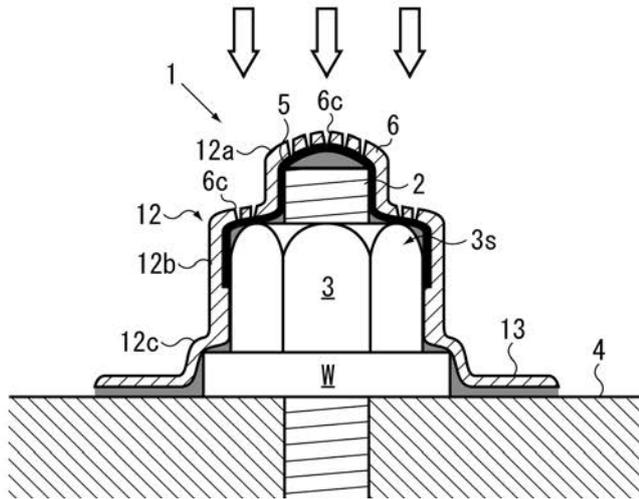
(a)



(b)

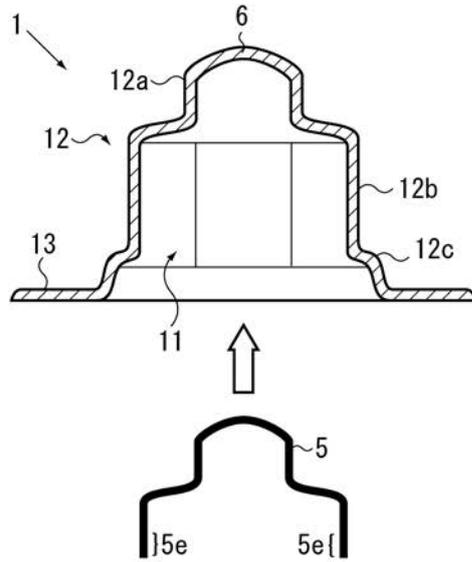


(c)

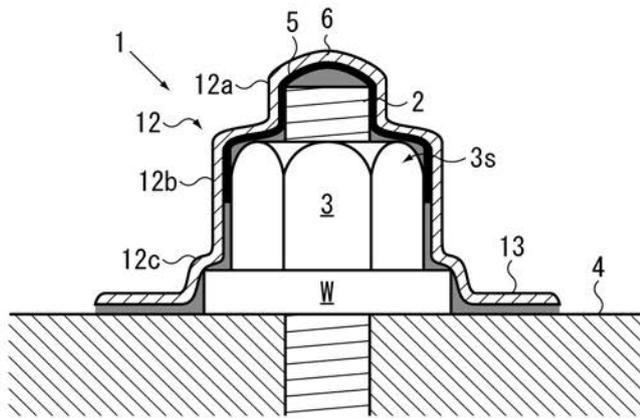


【 図 4 】

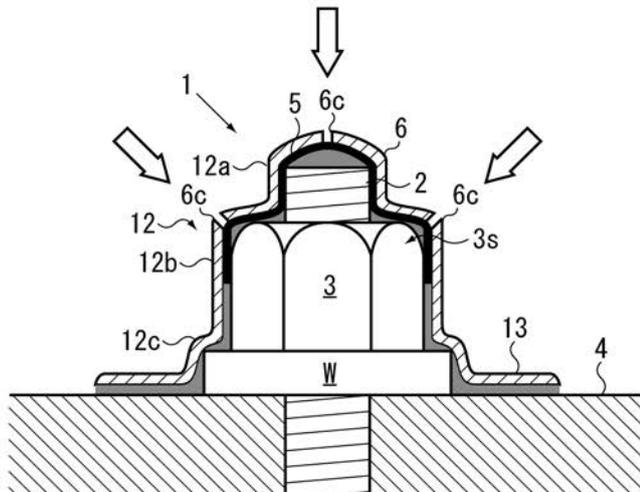
(a)



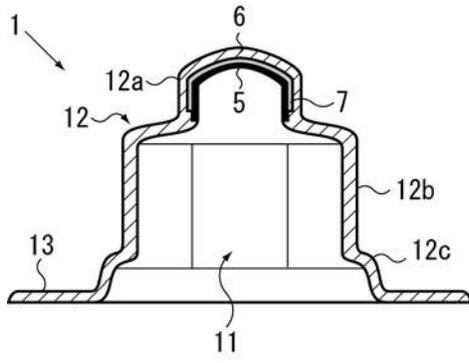
(b)



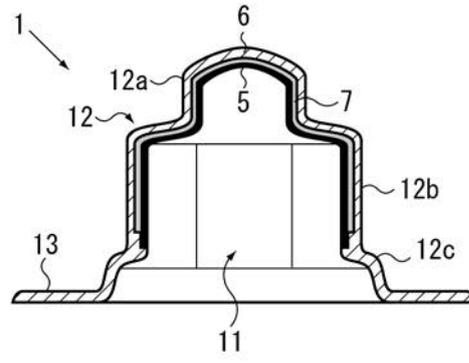
(c)



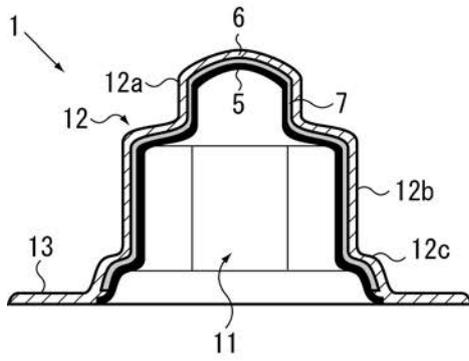
【 図 5 】



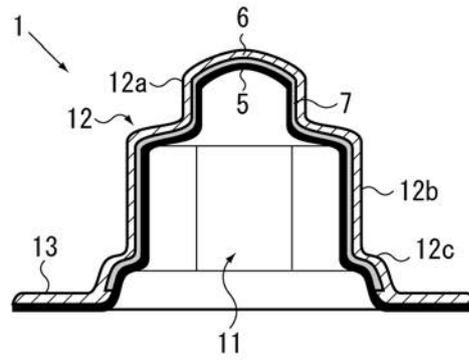
(a)



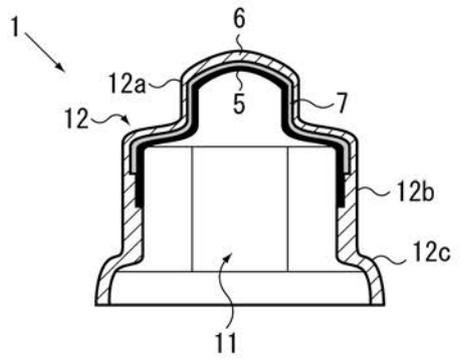
(b)



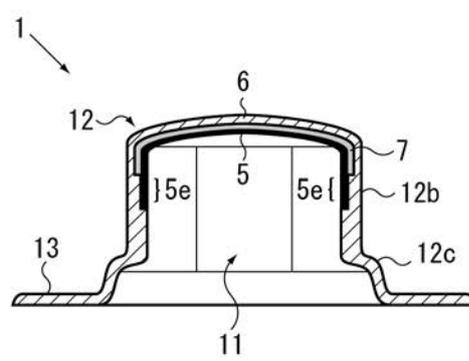
(c)



(d)



(e)



(f)

フロントページの続き

- (72)発明者 赤嶺 健一
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- (72)発明者 岩崎 初美
東京都江東区東陽七丁目1番1号 株式会社IHIインフラ建設内
- (72)発明者 今井 学
東京都江東区東陽七丁目1番1号 株式会社IHIインフラ建設内
- (72)発明者 吉田 利樹
東京都大田区東糀谷六丁目4番17号 株式会社エポゾール内

審査官 倉田 和博

- (56)参考文献 実開平03-125911(JP,U)
特開平01-165425(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16B 37/14