

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4680491号  
(P4680491)

(45) 発行日 平成23年5月11日(2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl. F I  
E 2 1 D 20/00 (2006.01) E 2 1 D 20/00 G  
E 2 1 D 20/00 K

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-387109 (P2003-387109)	(73) 特許権者	000004581 日新製鋼株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号
(22) 出願日	平成15年11月17日(2003.11.17)	(73) 特許権者	592260572 日新製鋼株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号
(65) 公開番号	特開2005-146701 (P2005-146701A)	(73) 特許権者	505398941 東日本高速道路株式会社 東京都千代田区霞が関3丁目3番2号
(43) 公開日	平成17年6月9日(2005.6.9)	(73) 特許権者	391007460 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社 愛知県名古屋市中区錦一丁目8番11号 DN1錦ビルディング
審査請求日	平成18年8月25日(2006.8.25)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼管膨張型ロックボルト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

注入孔が穿設され、座金の孔径よりも大きい外径を有する円筒状の大径突出部と、座金の孔径よりも小さい外径を有する円筒状の座金保持部が設けられた加圧流体圧入用スリーブが注水側端部に被着されていること特徴とする鋼管膨張型ロックボルト。

【請求項2】

大径突出部に、円周方向に溝が設けられた請求項1に記載の鋼管膨張型ロックボルト。

【請求項3】

大径突出部の先端部が、面取りされている請求項1又は2に記載の鋼管膨張型ロックボルト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、岩盤や地盤に設けた孔内に挿入して膨張させ、当該岩盤や地盤を補強するための鋼管膨張型ロックボルトに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、崩落し易いまたは湧水が多い岩盤や地盤を早期に安定化させるために、従来の棒状ロックボルトに代わって管状の鋼管膨張型ロックボルトが使用されるようになった。

例えば特許文献1にみられるように、長手方向に膨張用凹部を有し、先端部が閉じられ

、後端部に加圧流体圧入用スリーブが被せられた鋼管製のロックボルトを岩盤に設けた孔内に挿入し、スリーブの側面に穿った加圧流体圧入孔から加圧流体を圧入し、鋼管を加圧・膨張させて孔と密着させることによって岩盤や地盤を鋼管で固結しようとするものである。

そして、鋼管製のロックボルトの一端部に被せられた加圧流体圧入用スリーブに加圧・膨張用シールヘッドを嵌着し、ロックボルト内に加圧流体を供給して、鋼管製ロックボルトを加圧・膨張させている（特許文献 2，3 参照）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特公平 2 - 5 2 3 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 2 0 6 6 9 8 号公報

【特許文献 3】特願 2 0 0 2 - 1 7 3 3 1 8 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

図 1 に示すように、上記特許文献 2 に記載されたような鋼管膨張型ロックボルト 1 においては、被せられた加圧流体圧入用スリーブ 2 は、加圧・膨張用シールヘッドを嵌着して加圧流体を注入するための注入孔 3 と、その両側にパッキンでシールするための領域からなる円筒状部 4 と、円筒状部 4 の座金 6 側に設けた、座金 6 との接触面積を大きくするための端部の径を拡大したフレア部 5 とを有する形状を備えている。

このため、加圧流体圧入用スリーブ 2 は比較的長くなっており、座金 6 を介して岩盤に穿たれたロックボルト挿入用孔に挿入した際、座金 6 からの突出長さが従来の棒鋼タイプのロックボルトに比べて長くなっている。

ところで、トンネル等の施工現場にあっては、図 2 に示すように、吹付けコンクリート層の上から鋼管膨張型ロックボルト挿入用孔を穿設しており、当該ロックボルトの加圧・膨張により岩盤を補強した後、吹付けコンクリート層の上に防水シート 7 を介して覆工コンクリート 8 を打設している。

【 0 0 0 5 】

防水シート 7 を介して覆工コンクリート 8 を打設するに当たり、突出したスリーブ 2 で防水シート 7 を破損したり、あるいはスリーブ突出部において覆工コンクリートの厚さが薄くなるために強度が低下したりするという問題があった。防水シート 7 の破損を防止するために、突出したスリーブ 2 にキャップを被せた後防水シート 7 で覆うことが実施されているが、この技術でも、覆工コンクリート 8 の厚さが薄くなることに伴う強度低下を抑えることはできない。

さらに、熱膨張等によって吹付けコンクリート層と覆工コンクリート間にズレが生じた場合、ロックボルト 1 のスリーブ先端が突出した部分で覆工コンクリートにひび割れ 9 が生じるという問題があった。

本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、信頼性の高い覆工コンクリートを得るために、鋼管膨張型ロックボルトに付着する加圧流体圧入用スリーブの長さを短くすることが可能な鋼管膨張型ロックボルト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】

【 0 0 0 6 】

本発明の鋼管膨張型ロックボルトは、その目的を達成するため、注入孔が穿設され、座金の孔径よりも大きい外径を有する円筒状の大径突出部と、座金の孔径よりも小さい外径を有する円筒状の座金保持部が設けられた加圧流体圧入用スリーブが注水側端部に被着されていること特徴とする。

また、円筒状の大径突出部には、円周方向に溝を設けてもよい。さらに、大径突出部の先端部は、面取りされていることが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明においては、図 3 に示すように、加圧流体圧入用スリーブ 1 0 を円筒状の大径突

10

20

30

40

50

出部 1 1 と小径の座金保持部 1 2 との 2 つの部分から構成するとともに、小径の座金保持部 1 2 の外径を座金 6 の孔径よりも小さくした。このような形状とすることにより、座金 6 を、小径の座金保持部 1 2 を貫通させて大径側と小径側の段差部分で保持することができ、座金保持部 1 2 を岩盤の吹付けコンクリート層部分に埋没させることができる。その結果、吹付けコンクリート層表面から外側に突出している部分は、座金 6 と加圧流体圧入用スリーブ 1 0 の円筒状大径突出部 1 1 のみとなる。

#### 【 0 0 0 8 】

加圧流体圧入用スリーブ 1 0 を円筒状の大径突出部 1 1 と小径の座金保持部 1 2 とで構成し、小径の座金保持部 1 2 を埋没させることにより、スリーブ突出部のコンクリート厚とその周辺部のコンクリート層との差を少なくすることができ、覆工コンクリートのひび割れの危険性を低くして、信頼性の高い覆工コンクリート層を得ることができる。

さらに大径側スリーブの先端を面取りすることにより、防水シートの破損を防止することができるため、従来スリーブの上から被せていた保護キャップが省略でき、工程短縮、工費削減が可能となる。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 0 9 】

本発明者等は、ロックボルトを岩盤に打ち込んだ際に、吹付けコンクリート層表面から外側に突出している部分を極力短くする方法について検討した。その最も簡便な方法は加圧流体圧入用スリーブの長さを短くすることである。

ところで、断面異形のロックボルト素管の両端にスリーブを被せ、溶接により固着したロックボルトにあっては、スリーブを短くすると、拡張時に異形管溶接部近傍に変形が及び、膨張圧に耐えられなくなって破損しやすくなる。例えば、( a ) に示すロックボルトを ( b ) のように膨張させるとき、図 4 ( a ) 右図の凹部先端に引張りの応力がかかり、図 4 ( b ) に示す先端溶接部近傍 ( 図中の 印部 ) で破断しやすくなる。加圧・膨張時に異形管端溶接部の変形を抑制するために、異形管自身の材質や溶接部強度にもよるが、スリーブにはある程度の長さが必要である。すなわち、スリーブの長さを短くすることは、ロックボルトの強度確保の点からは得策でない。

#### 【 0 0 1 0 】

そこで本発明者は、スリーブを大径部と小径部との 2 分割構造とし、小径部を座金の内側に配設して、大径部のみを吹付けコンクリート層の外面に突出させる形態とすることにより、突出部を短くすることができたものである。

その具体的構造を、図 3 を基に詳しく説明する。

加圧流体圧入用スリーブ 1 0 を大径突出部 1 1 と小径の座金保持部 1 2 との 2 つの部分から構成されるものとした。大径突出部 1 1 と小径の座金保持部 1 2 の内径はほぼ同一であることが好ましい。そして、座金保持部 1 2 に座金 6 を貫通させ、大径突出部 1 1 に当接させて保持する態様とした。したがってこの態様で岩盤に穿設された孔に挿入すると、座金 6 が孔の縁に当接し、座金 6 と大径突出部 1 1 とが孔の外、すなわち吹付けコンクリート層の外表面から突出した状態となる。この後、加圧流体圧入用スリーブ 1 0 に加圧・膨張用シールヘッドを嵌着し、加圧流体を供給してロックボルト 1 を加圧・膨張させる。

加圧・膨張させた後、吹付けコンクリート層外面に突出しているのは、座金 6 と大径突出部 1 1 のみであるから、全体として突出部高さを低くすることができる。

#### 【 0 0 1 1 】

大径突出部と小径部を形成する方法としては、大径部の径と等しい外径と異形管端部外径と等しい内径をもつパイプから、小径部分を削りだす方法が挙げられる。また、内径が等しく肉厚が異なる 2 種類のパイプから、別々に切り出して異形管の管端に互いに当接するように嵌着させてもよい。

大径突出部 1 1 の長さは、吹付けコンクリート層表面からの突出高さを低くする意味からは短くすることが好ましい。しかし、加圧・膨張用シールヘッドの形状・サイズにもよるが、機密性よく加圧・膨張させるためには限度がある。

小径の座金保持部 1 2 の長さは、強度確保の観点からは長くすることが好ましいが、長

10

20

30

40

50

すぎても強度向上には寄与せず、岩盤との密着長さが短くなるだけである。短すぎると、膨張圧に耐えられず、溶接部近傍で破断して漏水を起こすことがある。大径突出部 11 の長さ L に対して  $(1/3 \sim 1) \times L$  程度とすることが好ましい。

#### 【0012】

なお、大径突出部 11 には、円周方向に溝 13 を設けることが好ましい。この溝 13 に、特願 2003-308822 で提案した抵抗引抜試験機のコレットチャックの突条を嵌め合わせると、引抜抵抗試験を精度良く行うことができる。また、溝 13 の幅よりも小径の注入孔 14 を上記溝内に穿設すると、穿設時に形成されたバリが加圧・膨張用シールヘッドのパッキンを疵つけることがなく、加圧流体圧入作業を円滑に行える。

引抜抵抗試験後、従来と同様にスリーブ突出部を防水シートで覆い、覆工コンクリートを打設する。

スリーブ突出部を防水シートで覆う際に、スリーブ端部による防水シートの破損を防ぐためにスリーブの大径突出部 11 先端は面取りしておくことが好ましい。

#### 【0013】

本発明の加圧流体圧入用スリーブに嵌着させ、ロックボルトに加圧流体を圧入する加圧・膨張用シールヘッドとしては、図 5 に示すような前記特許文献 3 で提案したのも使用できる。

しかし、この加圧・膨張用シールヘッドでは、アダプターリング 21 及び環状シールパッキン 22, 23 をスリーブの挿入側からガイドリング 24 でハウジング内に押し込んでいるために、環状シールパッキンを収めるスペースを確保する必要がある。このため、加圧流体圧入用スリーブには、円筒状部分の外径が一様な大径突出部をある程度の長さで設けなければならない。

#### 【0014】

そこで、本発明者等は、大径突出部の長さを短くしたスリーブを嵌着するための加圧・膨張用シールヘッドも別途開発した。

図 6 に示すように、アダプターリング 31 及びその両側の環状シールパッキン 32, 33 をスリーブの挿入口とは反対側からガイドリング 34 でハウジング内に押し込んでいる。このため、シールヘッド先端と環状シールパッキン等との間隔を短くすることができ、ハウジングの長さ（深さ）を短く（浅く）することができる。したがって、大径突出部の長さを短くしたスリーブを嵌着することが可能になる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0015】

以上に説明したように、本発明の鋼管膨張型ロックボルトでは、加圧流体圧入用スリーブ 10 を円筒状の大径突出部 11 と小径の座金保持部 12 との 2 つの部分から構成されるものとしている。このため、岩盤の補強工事を行った後、吹付けコンクリート層表面からの突出部高さを低くすることができ、スリーブ突出部のコンクリート厚とその周辺部のコンクリート厚との差を少なくすることができる。

本発明により、ひび割れの危険性を回避して信頼性の高い覆工コンクリート層を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図 1】岩盤に穿設した孔にロックボルトを挿入した状態を説明する図

【図 2】ロックボルトを加圧・膨張させた後、覆工コンクリートを打設した状態を説明する図

【図 3】本発明ロックボルトの形状を説明する図

【図 4】ロックボルトの加圧・膨張時の変形態様を説明する図、(a) は拡管前で (b) は拡管後

【図 5】加圧・膨張用シールヘッドの一例を示す図

【図 6】加圧・膨張用シールヘッドの他の例を示す図

【符号の説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

1 : ロックボルト

6 : 座金

1 0 : 加圧・膨張用シールヘッド

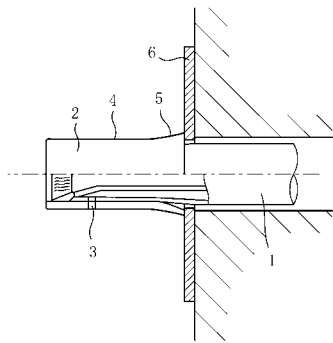
1 1 : 大径突出部

1 2 : 座金保持部

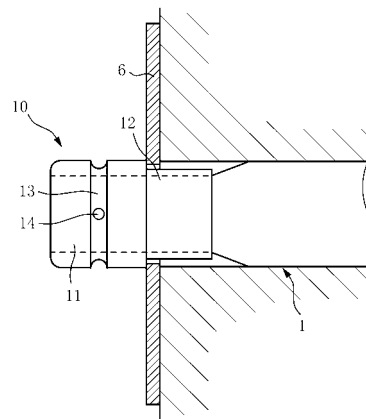
1 3 : 溝

1 4 : 注入孔

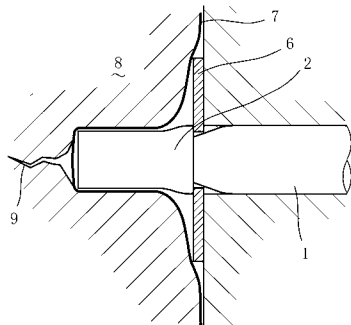
【 図 1 】



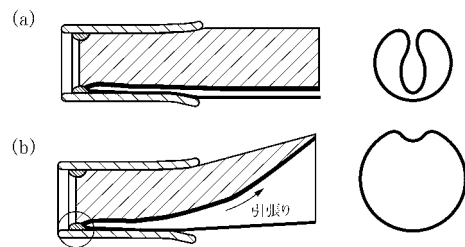
【 図 3 】



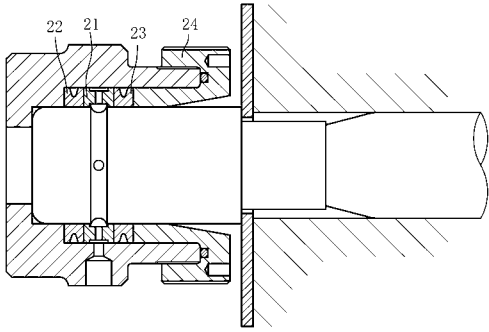
【 図 2 】



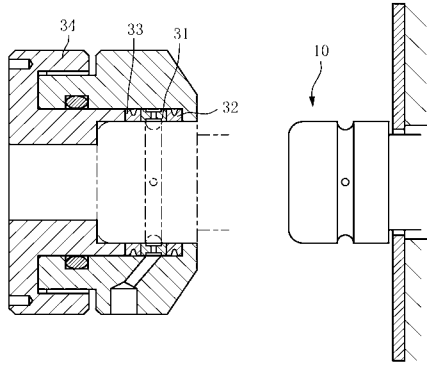
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

- (73)特許権者 505398952  
中日本高速道路株式会社  
愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号
- (73)特許権者 505398963  
西日本高速道路株式会社  
大阪府大阪市北区堂島一丁目6番20号
- (74)代理人 100110423  
弁理士 曾我 道治
- (74)代理人 100084010  
弁理士 古川 秀利
- (74)代理人 100094695  
弁理士 鈴木 憲七
- (74)代理人 100111648  
弁理士 梶並 順
- (74)代理人 100122437  
弁理士 大宅 一宏
- (72)発明者 岩崎 辰郎  
福岡県大野城市つつじヶ丘3-20-15
- (72)発明者 中田 雅博  
東京都町田市木曽町465-15
- (72)発明者 城間 博通  
東京都町田市忠生2-2-1-103
- (72)発明者 伊藤 哲男  
東京都町田市本町田1876-30
- (72)発明者 大嶋 健二  
東京都町田市忠生2-2-1-303
- (72)発明者 田名瀬 寛之  
三重県亀山市下庄町1784番地
- (72)発明者 仲子 武文  
兵庫県尼崎市鶴町1番地 日新製鋼株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 吉田 剛之  
兵庫県尼崎市鶴町1番地 日新製鋼株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 橘高 敏晴  
東京都中央区入船三丁目1番13号 日新鋼管株式会社内

審査官 須永 聡

- (56)参考文献 独国特許出願公開第10057041(DE, A1)  
特開昭55-123000(JP, A)  
特開平07-189598(JP, A)  
特公平02-005238(JP, B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
E21D 20/00  
E21D 21/00  
C i N i i