(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5353819号
(P5353819)

(45)発行日　平成25年11月27日(2013.11.27)　(24)登録日　平成25年9月6日(2013.9.6)

(51)Int.Cl.			F I		
B23K	9/23	(2006.01)	B23K	9/23	A
B23K	9/00	(2006.01)	B23K	9/00	501B
B23K	9/028	(2006.01)	B23K	9/028	B

請求項の数 4　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願2010-121935 (P2010-121935)
(22)出願日　平成22年5月27日 (2010.5.27)
(65)公開番号　特開2011-245522 (P2011-245522A)
(43)公開日　平成23年12月8日 (2011.12.8)
審査請求日　平成24年5月31日 (2012.5.31)

(73)特許権者　000006655
新日鐵住金株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目６番１号
(74)代理人　100081352
弁理士　広瀬　章一
(72)発明者　平山　博巳
大阪府大阪市中央区北浜４丁目５番３３号
住友金属工業株式会社内
(72)発明者　福田　浩司
大阪府大阪市中央区北浜４丁目５番３３号
住友金属工業株式会社内
(72)発明者　川畑　友弥
大阪府大阪市中央区北浜４丁目５番３３号
住友金属工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】鋼材の溶接継手構造

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の鋼材と、第２の鋼材と、前記第１の鋼材および前記第２の鋼材の間に存在して前記第１の鋼材および前記第２の鋼材を材軸方向へ接続する継手溶接部と、前記継手溶接部を補強する第１の補強材とを備える鋼材の溶接継手構造であって、
前記継手溶接部の溶接金属の材料強度が、前記第１の鋼材および前記第２の鋼材のいずれの材料強度よりも小さいこと、
前記第１の補強材は、前記継手溶接部の一方の表面に溶接金属を介して接して接合されること、および
前記第１の補強材の材料強度、および、前記溶接金属の材料強度が、前記第１の鋼材および前記第２の鋼材のいずれの材料強度よりも小さいこと
を特徴とする鋼材の溶接継手構造。
【請求項２】
前記第１の鋼材および前記第２の鋼材はいずれも鋼管であること、および、前記第１の補強材はその内面が前記継手溶接部の外面に当接する環状の外形を有することを特徴とする請求項１に記載された鋼材の溶接継手構造。
【請求項３】
前記継手溶接部は、レ形もしくはＶ形の形状の開先を有することを特徴とする請求項１又は請求項２に記載された鋼材の溶接継手構造。
【請求項４】

さらに、前記継手溶接部を補強する第２の補強材を備え、該第２の補強材は前記継手溶接部の他方の表面に接して接合されるとともに、該第２の補強材の材料強度が前記第１の鋼材および前記第２の鋼材のいずれの材料強度よりも小さいことを特徴とする請求項１から請求項３までのいずれか１項に記載された鋼材の溶接継手構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、鋼材の溶接継手構造に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、８００Ｎ～１０００Ｎ級の超高強度材が、建築構造物の高層化・大規模化に伴って、建築構造物の柱材として用いられるようになってきた。超高強度材からなる柱材は、断面積の縮小を図ることができるが、溶接継手の性能確保に課題がある。

【０００３】

建築構造物に用いられる溶接継手は、一般的に、溶接部の材料強度を母材の材料強度よりも高める、いわゆるオーバーマッチング継手である。しかし、８００Ｎ～１０００Ｎ級の超高強度材からなる柱材の母材強度を上回るオーバーマッチング継手を実現するには、非常に高価な溶接材料を用いることとなる。また、予後熱管理を厳密に行う必要があるため、現場溶接が必要とされる建築構造物への適用は大きく制限される。また、溶接入熱や溶接パス間温度の制限が、低強度の溶接材料より厳しくなるため、作業効率も低下する。

【０００４】

一方、溶接部の材料強度を母材の材料強度より低くする、いわゆるアンダーマッチングである軟質継手は、高強度の溶接材料を用いることに比較して、低コストで、かつ予後熱管理や溶接入熱・パス間温度等の条件を緩和した溶接により継手が得られるメリットがあり、例えばペンストック等に実際に用いられたこともある。軟質継手では、溶接部の形状条件によって母材の強度を上回る溶接継手を得られることが、従来から知られている。

【０００５】

非特許文献１によれば、軟質継手の強度は、軟質部の相対厚さ（板厚に対する軟質部の厚さの比率）に依存し、相対厚さが小さいほど継手強度は上昇し、母材の引張強度を上回ることが開示されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【０００６】

【非特許文献１】佐藤、土井、豊田、軟層を含む溶接継手の静的強度に関する寸法効果、溶接学会誌、第３７巻、第１１号（１９６８）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

軟質部の相対厚さを小さくするためには、溶接部の開先寸法を小さくした、いわゆる狭開先溶接とする必要がある。しかし、実際の建築構造物の現場施工では、部材の寸法やその誤差によって、狭開先を厳格に確保することは極めて難しい。

【０００８】

仮に狭開先を確保できたとしても、その溶接の実施によって欠陥が少ない健全な溶接継手を得るためには、特別な溶接技能や技術も必要となり、狭開先の溶接継手を安定して確保することは困難である。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明は、第１の鋼材と、第２の鋼材と、第１の鋼材および第２の鋼材の間に存在して第１の鋼材および第２の鋼材を材軸方向へ接続する継手溶接部と、継手溶接部を補強する第１の補強材とを備える鋼材の溶接継手構造であって、継手溶接部の溶接金属の材料強度

が、第１の鋼材および第２の鋼材のいずれの材料強度よりも小さいこと、第１の補強材は、継手溶接部の一方の表面に溶接金属を介して接して接合されること、および、第１の補強材の材料強度、および、溶接金属の材料強度が、第１の鋼材および第２の鋼材のいずれの材料強度よりも小さいことを特徴とする鋼材の溶接継手構造である。

【００１０】

本発明では、第１の鋼材および第２の鋼材はいずれも鋼管であること、および、第１の補強材はその内面が継手溶接部の外面に当接する環状の外形を有することが望ましい。

本発明では、継手溶接部は、レ形もしくはＶ形の形状の開先を有することが望ましい。

【００１１】

本発明では、さらに、継手溶接部を補強する第２の補強材を備え、第２の補強材は継手溶接部の他方の表面に接して接合されるとともに、第２の補強材の材料強度が第１の鋼材および第２の鋼材のいずれの材料強度よりも小さいことが望ましい。

【発明の効果】

【００１２】

本発明により、例えば、主として超高強度の鋼材同士の溶接継手部について、低コストかつ予後熱管理や溶接入熱・パス間温度の条件が緩和された軟質継手を提供でき、これにより、現場施工に適用可能であり、かつ特別な溶接技術や技能を必要とせずに、溶接部の材料強度から求められる継手強度より高い強度を有する鋼材の溶接継手構造を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】図１は、本発明に係る鋼材の溶接継手構造の一例を示す説明図である。

【図２】図２（ａ）および図２（ｂ）は、本発明に係る鋼管の溶接継手構造の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

本発明を、添付図面を参照しながら説明する。

図１は、本発明に係る鋼材の溶接継手構造１の一例を示す説明図である。図１に示すように、溶接継手構造１は、第１の鋼材２と、第２の鋼材３と、継手溶接部４と、第１の補強部材５と、第２の補強部材６と備える。

【００１５】

［第１の鋼材２、第２の鋼材３］

第１の鋼材２、および第２の鋼材３は、いずれも、８００Ｎ～１０００Ｎ級の超高強度材である。第１の鋼材２、および第２の鋼材３は、いずれも、高層化・大規模化された建築構造物の柱材として用いられる鋼管が例示される。

【００１６】

第１の鋼材２、および第２の鋼材３は、一方の表面および他方の表面を有するものであればよく、例えば、薄板や厚板といった板材、鋼管さらには形鋼が例示される。

［継手溶接部４］

継手溶接部４は、第１の鋼材２および第２の鋼材３の間に存在する。継手溶接部４は、第１の鋼材２および第２の鋼材３をそれぞれの材軸方向（図１における上下方向）へ接続する。

【００１７】

継手溶接部４は、図１に示すようなレ形の形状の開先、もしくはＶ形の形状の開先を有することが望ましい。

継手溶接部４の溶接金属の材料強度は、第１の鋼材２および第２の鋼材３のいずれの材料強度よりも小さいことが望ましく、例えば６００～８００Ｎ級である。これにより、溶接金属のコスト低減を図ることができる。

【００１８】

［第１の補強材５］

第１の補強材５は、継手溶接部４の一方の表面４ａに溶接金属７を介して接して接合される。これにより、第１の補強材５は溶接継手部４を補強する。

【００１９】

第１の補強材５の材料強度は、第１の鋼材２および第２の鋼材３のいずれの材料強度よりも小さく、例えば６００～８００Ｎ級である。

［第２の補強材６］

第２の補強材６は、本発明では、必要に応じて用いられる。第２の補強材６は、継手溶接部４の他方の表面４ｂに接して接合される。これにより、第２の補強材６は継手溶接部４を補強する。

【００２０】

第２の補強材６の材料強度は、第１の鋼材２および第２の鋼材３のいずれの材料強度よりも小さく、例えば６００～８００Ｎ級である。

なお、図１における符号８は、溶接のための裏当て金である。

【００２１】

本発明の溶接継手構造１は以上のように構成される。

この溶接継手構造１を有する鋼材が、軸方向（図１における上下方向）に漸増する引張力を受けた場合、軟質部である継手溶接部４が最初に塑性化する。

【００２２】

この際、ポアソン比分の圧縮ひずみが継手溶接部４の板厚方向に生じようとするが、継手溶接部４の一方の表面４ａに第１の補強材５が接合されるとともに他方の表面４ｂに第２の補強材６が接合されており、溶接継手部４は第１の補強材５および第２の補強材６により拘束されている。

【００２３】

このため、継手溶接部４の内部においては３軸引張応力状態となり、溶接継手部４の溶接金属のみかけの軸方向の強度が上昇し、継手溶接部４の材料強度から求められる継手強度より高い強度の継手が実現される。

【００２４】

溶接継手部４の第１の補強材５および第２の補強材６は、溶接継手部４に生じる板厚方向のひずみを拘束できればよいので、十分な剛性を有する物であれば接続する第１の鋼材２および第２の鋼材３それぞれの母材強度よりも小さい強度を有するものでもよい。

【００２５】

溶接継手部４の一方の表面４ａと第１の補強材５との接合、および他方の表面４ｂと第２の補強材６との接合は、まず溶接継手部４の初層側に関しては第２の補強材６がそのまま裏当て金の役割を担うので、特別な手段を講じて接合を行う必要はない。

【００２６】

一方、溶接継手部４の最終層側は、第１の補強材５と接合するための溶接を行なう必要があるが、この溶接金属７の強度は、第１の補強材５と同様に、母材強度より小さいものでよい（もちろん母材強度よりも高いものでもよいが、施工コストが上昇する）。したがって、第１の補強材５、第２の補強材６と溶接継手部４の表裏面４ａ、４ｂとを接合する溶接金属も、軟質継手である継手溶接部４と同様に、低コストかつ高効率に形成することが可能になる。

【００２７】

図２（ａ）および図２（ｂ）は、本発明に係る鋼管９の溶接継手構造１の一例を示す説明図である。

図２（ａ）に示すように、本発明の溶接継手構造１を有する鋼管９に対して、第１の補強材５および第２の補強材６として環状の補強材を用い、周継手溶接部４の表裏面を接合する場合、前述した周継手溶接部４の板厚方向に生じようとするポアソン比分の圧縮ひずみを、第１の補強材５および第２の補強材６が拘束することにより生じる鋼管９の半径方向の応力に対し、環状の第１の補強材５および第２の補強材６に生じる周方向応力が抵抗するため、周継手溶接部４の拘束効果を、板継手に適用した場合よりもさらに高めること

ができ、継手溶接部４の継手強度をより高めることができる。

【００２８】

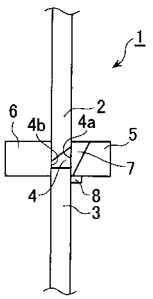
さらに、図２（ｂ）に示すように、継手溶接部４の開先形状がレ形またはＶ形の形状を有していれば、溶接継手ルート側の軟質部の相対厚さが小さくなることにより、その拘束効果はいっそう高くなるので、ルート側すなわち継手溶接部４の裏面側（鋼管の場合の内面側）の第２の補強材６を省略することが可能である。この場合には第２の補強材６の代わりに裏当て金１０を配置して溶接部の初層を形成すれば、溶接を問題なく行うことができる。

【符号の説明】

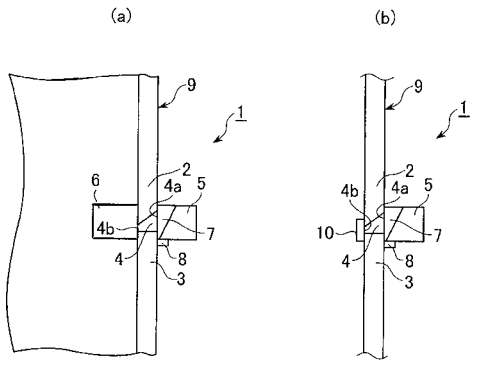
【００２９】

１　溶接継手構造
２　第１の鋼材
３　第２の鋼材
４　継手溶接部
４ａ　一方の表面
４ｂ　他方の表面
５　第１の補強部材
６　第２の補強部材
７　溶接金属
８、１０　裏当て金
９　鋼管

【図１】



【図２】



フロントページの続き

審査官　仁木　学

(56)参考文献　特開昭５５－０２４７３９（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３１０８７０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５３－１０８８３８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８１４８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２３Ｋ　　９／００　－　３３／００
Ｂ２３Ｋ　３７／００　－　３７／０８