



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I884905 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：107143389

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 04 日

(51)Int. Cl.：

C09D191/06 (2006.01)**C09D123/06 (2006.01)****C09D127/06 (2006.01)****C09D129/14 (2006.01)****F16B25/00 (2006.01)****F16B33/06 (2006.01)**

(30)優先權：2017/12/11

歐洲專利局

17206346.3

(71)申請人：瑞士商 S F S 集團國際股份有限公司 (瑞士) SFS GROUP INTERNATIONAL AG
(CH)

瑞士

(72)發明人：安德柴克 瑪庫思 ANDERSAG, MARKUS (AT)；舒勒 奧利佛 SCHULER,
OLIVER (AT)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

CN 104520414A

US 5260100A

US 2004/0042868A1

審查人員：梁雅閔

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：0 共 13 頁

(54)名稱

用於螺絲之被覆劑，塗佈緊固件之方法，具有塗層之緊固件，以及由混合物作為固態潤滑材料之應用

(57)摘要

一種用於緊固件，特別是鑽孔螺絲及螺紋成型螺絲之被覆劑，該被覆劑用於改進操作安全性及可靠性。為此，該製劑包括至少兩個不同的固態潤滑材料，其中該第一潤滑材料為塑膠或蠟，該第二固態潤滑材料為至少一其他塑膠。該等固態潤滑材料較佳存在於一溶液中，例如存在於水基、醇基或基於另一特別是有機溶劑之溶液中。該等固態潤滑材料較佳以微顆粒存在，此點實現在塗層中的更佳的分佈，從而在使用情形中實現固態潤滑材料的更佳的可用性。為此種緊固件塗佈此種被覆劑的方法同樣為本發明之主題。

A coating agent for fasteners, in particular drilling screws and thread-forming screws, serves to improve the handling safety and reliability. For this purpose, the agent comprises at least two different solid lubricants, wherein the first solid lubricant is a plastic or a wax and the second solid lubricant is at least one further plastic. These solid lubricants are preferably present in a solution, for example in a solution on a water base, on an alcohol base or another, in particular organic solvent. The solid lubricants are preferably present as a micro-granulate, which achieves a better distribution in the coating and therefore a better availability of the solid lubricants in the case of use. A method for coating such fasteners with such a coating agent is also the subject-matter of the present invention.



I884905

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

用於螺絲之被覆劑，塗佈緊固件之方法，具有塗層之緊固件，以及由混合物作為固態潤滑材料之應用

【英文發明名稱】

COATING AGENT FOR SCREWS, METHOD FOR COATING A FASTENER, FASTENER WITH A COATING, AND USE OF A MIXTURE AS SOLID LUBRICANTS

【中文】

一種用於緊固件，特別是鑽孔螺絲及螺紋成型螺絲之被覆劑，該被覆劑用於改進操作安全性及可靠性。為此，該製劑包括至少兩個不同的固態潤滑材料，其中該第一潤滑材料為塑膠或蠟，該第二固態潤滑材料為至少一其他塑膠。該等固態潤滑材料較佳存在於一溶液中，例如存在於水基、醇基或基於另一特別是有機溶劑之溶液中。該等固態潤滑材料較佳以微顆粒存在，此點實現在塗層中的更佳的分佈，從而在使用情形中實現固態潤滑材料的更佳的可用性。為此種緊固件塗佈此種被覆劑的方法同樣為本發明之主題。

【英文】

A coating agent for fasteners, in particular drilling screws and thread-forming screws, serves to improve the handling safety and reliability. For this purpose, the agent comprises at least two different solid lubricants, wherein the first solid lubricant is a plastic or a wax and the second solid lubricant is at least one further plastic. These solid lubricants are preferably present in a solution, for example in a solution on a water base, on an alcohol base or another, in particular organic solvent. The solid lubricants are preferably present as a micro-granulate,

which achieves a better distribution in the coating and therefore a better availability of the solid lubricants in the case of use. A method for coating such fasteners with such a coating agent is also the subject-matter of the present invention.

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於螺絲之被覆劑，塗佈緊固件之方法，具有塗層之緊固件，以及由混合物作為固態潤滑材料之應用

【英文發明名稱】

COATING AGENT FOR SCREWS, METHOD FOR COATING A FASTENER, FASTENER WITH A COATING, AND USE OF A MIXTURE AS SOLID LUBRICANTS

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種被覆劑，其用於螺絲，特別是自鑽式的自攻螺紋螺絲或螺紋切削螺絲，該被覆劑可大幅簡化螺接過程。

【先前技術】

【0002】 技術背景

在連接技術中，始終追求操作性、經濟性及安全性方面之改進。特別是在金屬結構中，就建築業領域的安裝而言，重要之處通常在於使得大量元件迅速且牢固地相連。其中，有代表性的主要難度在於需要連接的構件之預鑽孔。必須暫時固定該等構件並且進行鑽孔，清理鑽孔並且置入及固定連接件或緊固件。

【0003】 因此，具有自有鑽頭之自鑽式螺絲較為有利，因為其將該等多級製程大幅簡化。但一根本問題在於，雖然該鑽頭僅使用一次，但在金屬構件中應用時仍必須特別地進行相應的設計。此點使得用於此種緊固件的製造成本大幅增加。自鑽螺絲之螺紋同樣必須被設計為緊接在鑽孔過程後在周圍材料中設置配合螺紋，用以實現所打入的緊固件之較大拔出力。在純粹的鑽頭、銑刀或另一切削工具中，可透過高質量的材料選擇及昂貴的表面調質(氮化鋁、鉻-鋁-氮化物、碳化物、類金剛石碳DLC)來將此應用最佳化。在鑽孔螺絲或自攻螺紋螺絲中出於成本原因不採用該等製劑。

【0004】 正是在自鑽螺絲中，透過鑽孔過程產生對所有組件之巨大熱負荷。該熱負荷一方面由鑽孔螺絲在鑽孔中之摩擦產生，其主要與鑽孔切削刃有關。在材料之溫度高到致使鑽頭發生塑性變形的情況下，螺絲之壽命急劇縮短。螺絲通常在這一刻失效，因為此螺絲例如會折斷或鑽孔切削刃不再完整。

【0005】 熱能的另一來源為在鑽孔切削刃形成碎屑的情況下，被送入經鑽孔之構件的變形能。該能量的大部分保留在碎屑中，因此，重要之處在於能夠持續地且無障礙地排屑。

【0006】 用於上述應用情形的熱輸送過程極為複雜、極度依賴於幾何形狀及材料，因此，無法作為單個線性製程來描述。

【0007】 先前技術

先前技術揭露過，可對鑽孔螺絲及自攻螺紋螺絲進行塗佈，並且同樣多次提出過方法及被覆劑，以便達到前述應用目的。在此，部分情形下係指潤滑劑，因為有所減小的摩擦會減小輸入材料的熱能。可透過如下方式獲得乾燥的潤滑膜：借助浸漬法、噴塗法或離心法將被覆劑施加至未經處理之緊固件，並且隨後例如進行乾燥或UV硬化，直至將其固定在表面上以供使用。覆蓋層相應地可為堅硬的、蠟狀的、易碎的或彈性的。

【0008】 例如已知為在螺絲上使用而應用水溶液中之微分散的固態潤滑劑的懸浮液，此懸浮液在室溫下乾燥後有助於在隨後的使用中降低摩擦係數。其中例如包括microGLEIT公司之產品DF 911及DF 921。

【0009】 微膠囊化的PCM(相變材料，phase-change-materials)作為用於塗料、灰泥或用於服裝塗層之添加料而為吾人所知，其能夠可逆地儲存及重新釋放潛熱。該等添加料作為溶液(水合鹽，在此不作考慮)或以微膠囊化的方式存在。將該等添加料用作熱緩衝劑。

【0010】此外，文檔EP 2 000 680描述過一種用於自攻螺紋螺絲的被覆劑，其具有由褐煤酸鈣與褐煤酸在熱塑性樹脂乳液中構成之混合物。

【0011】WO 2016/023855描述過一種由具有電鍍的硬質塗層之奧氏體鋼或不鏽鋼構成的鑽孔螺絲，同樣將由潤滑用或散熱用材料構成之塗層施加至此鑽孔螺絲。

【0012】測試表明，市售的或先前技術揭露過的製劑及方法雖然提高了鑽孔或螺紋成型效率，但無法滿足對目前的安裝效率的要求。有鑒於此，本發明之目的在於，描述一種被覆劑，其能夠實現此種同類型的螺絲之顯著改善的鑽孔效率、較少的成形時間及有所改進的操作。

【發明內容】

【0013】下文中，緊固件概念整體上係指用於將其他組件以可分離或不可分離的方式連接在一起之構件。結合本發明，「緊固件」概念特別是指螺絲，特別是自鑽式螺絲及螺紋成型的螺絲。其他緊固件，例如具有排擠尖端或點狀尖端之螺絲，以及螺栓、釘子、鉚釘等亦可從本發明的塗層或本發明的被覆劑中獲益。

【0014】下文中，塗層廣意地指表面上的覆蓋層、層、覆蓋物。其中不僅指厚度均勻的封閉的塗層，亦指僅設置在緊固件的表面的部分上並且施覆厚度可變的塗層。塗層的性質可為固態的、堅韌的、蠟狀的、玻璃狀的或黏滯的。

【0015】在本發明的語境下，被覆劑指用來實施塗佈之任一製劑。被覆劑的性質可為液態的、固態的、粉末狀的或氣態的。在作為塗層施加在緊固件上的情況下，被覆劑可具有減小摩擦以及(主動)冷卻之作用。

【0016】塗佈法係指可用來實施塗佈之所有措施。其可能指透過浸

入液體的浸漬法、噴塗、氣相沈積、自氣相冷凝、撒粉或透過摩擦來施覆。塗佈法還包括具有如下用途的製程步驟：a)改進所施加的被覆劑之表面式分佈，例如使其發生旋轉、在射束中偏轉、在浸漬過程後離心分離；但亦可將緊固件的部分遮蔽，以防止在緊固件之某些部分表面上(例如頭部)進行塗佈，或相反地剛好對該塗佈進行改進(晶種層)。此外還包括b)製程步驟，以便將所施加的被覆劑更加牢固地結合至待塗佈的表面；此點可視具體被覆劑而定：乾燥法(溶劑在環境中、在真空下、在乾燥爐之中、在鼓風機下之被動揮發)；燒製法(熱學方式，UV)；可能與緊固件或環繞的周圍氣氛發生之化學反應(鍵合)；被覆劑之交聯，以便藉由射線或活化劑形成塗層。

【0017】 在本事實關係中，溶液概念係指一液體，其在化學意義上可表示由至少兩個化學物質構成之均勻混合物，但亦可作為不均勻的混合物、乳液或懸浮液存在；亦可作為具有黏性的泥漿或軟泥存在。

【0018】 在本發明之範圍內，作為可與溶液區分之成分存在於溶液中的固態潤滑材料例如為作為微顆粒存在之潤滑材料。其中亦明確包含以下情形：在微膠囊中存在液體或蠟狀的潤滑材料。

【0019】 在未經預鑽孔的鋼板或板垛中，直至典型的約3 mm的厚度可使用自攻螺紋螺絲，該等螺絲由冷壓成型的C型鋼製成並且具有頂角為20-30°的極細尖端。亦即，僅在未設置鑽頭之自攻螺紋螺絲失效之處使用鑽孔螺絲。實驗揭露過，在鑽孔試驗台中以300 N的進給力在1800 rpm的條件下使用時，具有先前技術中之塗層、例如DF921的鑽孔螺絲具有最大20 s之壽命。在此過程中，應用由2 mm之鋼S355在10 mm之鋼S500上構成之板垛(應用1)或者13 mm之鋼S355單板(應用2)作為測試材料。採用

先前技術中之塗層時，故障率為20%(應用1)至70%(應用1)。此點實際上對使用者而言存在問題，因為此種失敗的打入過程之後續處理較為費時且成本較高。

【0020】 因此，在本發明之範圍內進行的試驗自典型的應用情形出發，使得該鑽孔螺絲之打入過程在常規的技術應用範圍內為持續時間在5至20秒範圍內之過程。在採用更軟的材料的情況下，可實現與更硬的鋼相比更高的貫穿效率，該貫穿效率為打入設備在該時間內提供的效率，但大體上與材料無關。

【0021】 亦即，該技術物理過程以極窄的時幀進行。但本發明意外發現，在使用具有至少兩個固態潤滑材料種類之溶液來替代先前技術中已知的僅具一固態潤滑材料種類之溶液的情況下，鑽孔效率就已得到極大程度的提高。本發明表明，固態潤滑材料之潤滑或冷卻效果主要在接近操作結束時變得關鍵，且兩個固態潤滑材料之組合將該應用情形之故障時間點較期望大幅推遲。

【0022】 所描述的固態潤滑材料在應用情形中經過不同的熱致相變。在最簡單的情形中，其為一熔化過程及一蒸發過程。亦即，在兩個不同的固態潤滑材料中，在時間上錯開地進行最多四個相變，其各自將熱負荷之增大推遲。

【0023】 因此，本發明可以如下方式分為：

【0024】 本發明之被覆劑包括至少兩個不同的固態潤滑材料，其中該第一固態潤滑材料為塑膠或蠟，該第二固態潤滑材料為至少一其他塑膠。該等固態潤滑材料較佳但不必一定存在於溶液中，即運載液體中。但該等材料亦可用作乾性混合物。

【0025】 在應用溶液時，較佳應用水基、醇基或基於其他特別是有機溶劑或基於上述成分之混合物的溶液。出於工藝技術的角度以及安全與環境方面的考慮，較佳採用水溶液。

【0026】 在固態潤滑材料作為較佳具有介於5 μm 與20 μm 之間之標稱尺寸內的微顆粒存在的情況下，實現特別好的效果。如此便能改進塗層中之分佈，從而在使用情形中改進固態潤滑材料之可用性。

【0027】 在將一塑膠選為第一或第二固態潤滑材料的情況下，熱塑性塑膠為較佳的塑膠。如前文所述，該第一或第二固態潤滑材料互不相同。例如，聚乙烯(PE)被證明適宜作為第一固態潤滑材料之成分，熱塑性塑膠聚氯乙烯(PVC)及/或聚乙烯醇縮丁醛(PVB)被證明適宜作為第二固態潤滑材料之成分。

【0028】 作為將熱塑性塑膠用作第一固態潤滑材料之替代方案，亦可應用蠟，特別是石蠟、硬脂或其混合物。如前文所述，可將蠟用作顆粒或微膠囊。在後一情形中，石蠟亦可作為液體存在於膠囊膜中，並且如前文所述應被視為宏觀的固態潤滑材料。令人意外的是，特別是可作為熱緩衝劑使用之PCM為可用性佳且高效的固態潤滑材料。本發明之應用不具有可逆性；所應用的蠟組分及將微膠囊良好地分佈在緊固件上之方案共同負責改進效果。

【0029】 第一與第二固態潤滑材料之混合比(就重量而言)較佳在5:1與1:1之間。

【0030】 根據另一態樣，本發明亦有關於將由至少兩個不同的物質構成的混合物用作固態潤滑材料的應用，其中該第一物質為塑膠或蠟，該第二物質為至少一其他塑膠。以上所有其他材料上及功能上的闡述及說明

皆可類似地應用於該態樣。

【0031】 原則上可以如下步驟來描述塗佈緊固件之方法：

提供待塗佈緊固件

以上述方式施加被覆劑

將所施加的被覆劑加固。

【0032】 視待塗佈緊固件之具體初始狀態，可在原本的施塗步驟前實施預處理，該預處理可視具體需要由單一步驟、一系列步驟或者一或數個步驟之週期性重複構成。預處理可指清潔步驟、覆蓋部分表面、對部分表面實施預處理以改進被覆劑之吸收能力。潤濕緊固件亦可遵循如下目標，例如可使得某些區域(凹槽、隆起)針對塗佈而言特別具有吸收能力。反之，亦可採用方法步驟來避免某些表面區域、表面分區被塗佈，例如使得塗層不作用於上色的頭部或力結合處。

【0033】 大體透過被覆劑之性質(固體、溶液)來確定被覆劑之實際施加。可按需要單獨或重複地應用單個或一系列製程步驟，例如

- 浸漬法
- 噴塗法
- 氣相沈積法
- 離心法
- 粉末塗佈。

【0034】 在浸漬法中，將緊固件完全或部分地浸入被覆劑。在噴塗法中，作為浸入之替代方案，對緊固件進行噴塗，在氣相沈積法中，緊固件經過(被覆劑)蒸汽源。在所有的情形中，緊固件皆可單獨地作為籃子中之鬆散材料或者成批佈置在支架或孔板上。離心法為浸漬法，其中首先將

處於籃子中的緊固件浸沒，隨後將過剩的被覆劑離心分離。同樣可將由固態潤滑材料構成之乾性混合物施加至帶靜電的緊固件，類似於粉末塗佈。

【0035】 所施加的被覆劑之「加固」步驟將下游的不同製程結合在一起，該等製程用於對所施加的被覆劑進行固定。視具體施加工藝及所使用的被覆劑，該等製程為：乾燥、UV硬化、燒製、交聯。為此，常用的技術輔助構件為爐子、照射裝置、真空乾燥裝置或用於進行化學反應之載位。視具體應用規範，可多次及/或作為序列地實施該等加固步驟。

【0036】 如前文所述，在本方法中所述及的緊固件較佳為螺絲、自鑽式及/或自攻螺紋螺絲、鉚釘或釘子。該方法、被覆劑在所描述的緊固件上之適用性不具限制性，該適用性可轉用至類似的應用情形。

【0037】 其中，一種較佳應用方案表明，為市售的被覆劑補充根據本發明所缺少之組分。藉此亦能將已確立的塗佈法重新用於此種被覆劑。因此，可完全在本發明的範圍內以微顆粒化的熱塑性塑膠或熱塑性塑膠混合物對包含微膠囊化的蠟的水溶液進行補充。

【0038】 試驗表明，在如上述具有先前技術中之塗層的試驗裝置(裝置1或2)中，故障率超過50%。具有由2個熱塑性塑膠構成之混合物的塗層將故障率降低至10%及以下。特別值得注意的是，在具有由10 mm的鋼S500上之50 mm的礦棉構成之夾層的試驗裝置中，故障率甚至降低至一成以下。

【實施方式】

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種被覆劑，包括一第一固態潤滑材料以及一第二固態潤滑材料，其中該第一固態潤滑材料係蠟，該蠟係硬脂，以及該第二固態潤滑材料係至少一其他塑膠，該至少一其他塑膠包含聚氯乙烯(PVC)及/或聚乙烯醇縮丁醛(PVB)。

【請求項2】

如請求項1之被覆劑，其特徵在於，該第一固態潤滑材料及該第二固態潤滑材料存在於一溶液中。

【請求項3】

如請求項2之被覆劑，其特徵在於，該溶液為水基、醇基或者上述成分之混合物的溶液。

【請求項4】

如請求項1或2之被覆劑，其特徵在於，該第一固態潤滑材料及該第二固態潤滑材料作為具有介於5 μm 至20 μm 之間之標稱尺寸的微顆粒存在。

【請求項5】

一種塗佈緊固件之方法，其具有如下步驟：

提供待塗佈緊固件，

施加如請求項1至4任一項中之被覆劑，以及

將所施加的被覆劑加固。

【請求項6】

如請求項5之方法，其特徵在於，在該施加該被覆劑之步驟前實施預

處理，其中自以下步驟的一或數個步驟進行選擇：清潔、覆蓋部分表面、對部分表面實施預處理以改進被覆劑之吸收能力。

【請求項7】

如請求項5或6之方法，其特徵在於，透過單獨或重複地應用以下步驟的單個或一系列製程步驟來施加該被覆劑：

浸漬法，

噴塗法，

氣相沈積法，

離心法，以及

粉末塗佈。

【請求項8】

如請求項5或6之方法，其特徵在於，透過單獨或重複地應用以下步驟的單個或一系列製程步驟來將該所施加的被覆劑加固：

乾燥，

UV或IR硬化，

燒製，以及

交聯。

【請求項9】

如請求項8之方法，其特徵在於該乾燥是真空乾燥。

【請求項10】

一種具有以如請求項5或6之方法所施加的塗層之緊固件，其中該緊固件係自鑽式螺絲。

【請求項11】

一種具有以如請求項5或6之方法所施加的塗層之緊固件，其中該緊固件係自攻螺紋螺絲。

【請求項12】

一種具有以如請求項5或6之方法所施加的塗層之緊固件，其中該緊固件係鉚釘。

【請求項13】

一種具有以如請求項5或6之方法所施加的塗層之緊固件，其中該緊固件係釘子。

【請求項14】

一種由兩個不同的物質構成之混合物作為固態潤滑材料之應用，其中一第一物質係蠟，該蠟係硬脂，以及一第二物質係至少一其他塑膠，該至少一其他塑膠包含聚氯乙烯(PVC)及/或聚乙烯醇縮丁醛(PVB)。