

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1.英國；2003年02月28日；0304602.6

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.英國；2003年02月28日；0304602.6

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於地壓平衡盾殼隧道鑽掘機及其使用之組合物。

【先前技術】

包括大直徑切割頭之隧道鑽掘機(TBM)為吾所熟知並具有廣泛用途。為在柔軟之土地上鑽掘，通常使用之類型為盾殼TBM。在此機器中，TBM及其附屬設備置於一圓柱體(稱為"盾殼")中。在該盾殼中，工作室位於切割頭後，其接受挖掘之土及傳送裝置，以將土送出。盾殼TBM之另一變體是地壓平衡TBM(EPBM)。在此機器中，鑽掘表面透過噴射之含水泡沫所保護，其有助於維持鑽掘表面及挖去泥土。表面壓力維持在一個水平上，該水平可維持該表面，但不會引起表面土壤之上升而導致表面上建築之破壞，因此稱其為"地壓平衡"。壓力可透過TBM之速度、泡沫噴射速度及壓力，以及通過傳送裝置之挖掘土速度控制。此外，泡沫有助於防止切割圓盤之阻塞，其為一在柔軟土壤中常見之問題。

【發明內容】

已發現在使用EPBM時，透過噴射額外物質可獲得實質上改良之性能。因此，本發明提供一種透過地壓平衡TBM挖掘隧道之方法，該方法包括在切割頭噴射泡沫狀水溶液和以水溶性丙烯酸為主的聚合物之水溶液。

該泡沫可透過至少一種表面活性劑之水溶液的發泡作用

來產生。任何可發泡之表面活性劑均適用於本發明，但較佳之表面活性劑包括硫酸酯、硫酸酯醚及磺酸鹽。

合適的表面活性劑之較佳實例包括聚伸烷基烷基醚硫酸酯，其中聚伸烷基化氧鏈具有1至3個伸烷基化氧單位之平均鏈長。如果表面活性劑是硫酸月桂酯醚，醚部分較佳地包含不多於兩個氧乙基單位。

典型之市售物質包括Toho化學工業公司(Toho Chemical Industry)的"Alscope"(商標)系列。

其他尤佳之類型包括單異丙醇銨月桂醇硫酸酯，例如市售"Sulfetal"(商標)Cjot 60； α -烯烴磺酸鹽(CAS註冊號68439-57-6)，例如市售"Rhodocal"(商標)A-246-L；及C₈₋₂₂脂肪醇硫酸鹽及C₈₋₂₂脂肪醇醚硫酸鹽，脂肪醇較佳地為月桂醇，醚為1-3個伸烷基化氧單位之伸烷基化氧(較佳地為環氧乙烷)鏈形成之醚，形成鹽之陽離子較佳地選自鹼金屬、鎂及烷醇胺。

以水溶性丙烯酸為主之聚合物為熟知之市售物質。在本發明使用之物質具有相對低之分子量，2000至20000，較佳地2000至10000，更佳地4000至6000。儘管可容忍小部分除丙烯酸以外之單體(以重量計低於10%)，但較佳地聚合物為100%丙烯酸。本發明使用之術語"丙烯酸"包括但不限於酸自身及其鹽。較佳之丙烯酸為其單價陽離子鹽，如鈉、鉀、銨或三級或四級胺。

基於丙烯酸之聚合物溶液及可起泡之表面活性劑溶液可單獨使用，或組合使用。因此本發明還提供用於地壓平衡

隧道鑽掘機之泡沫溶液，其包括以丙烯酸為主之聚合物的水溶液及陰離子表面活性劑水溶液，該陰離子表面活性劑選自硫酸酯、硫酸酯醚及磺酸鹽。

表面活性劑溶液可起泡並透過切割頭噴射。表面活性劑較佳地以每立方米掘出土0.2至4，更佳地0.5至2，最佳地0.5至1.5千克乾物質之速率噴射；基於丙烯酸之聚合物以每立方米掘出土0.05-2.0，較佳地0.1至1.0，更佳地0.2至0.5千克乾物質之速率噴射。

本發明之方法較先前使用泡沫之EPBM方法具有許多優勢。已發現以丙烯酸為主之聚合物在此環境下可用作增塑劑。此具有三個重要之結果。第一，其使得更易獲得最適於挖掘之土壤稠度。第二，此最佳土壤稠度之獲得導致切割頭上轉距之減少，或導致在給定轉距下更高之挖掘速度。第三，其允許減少塑化土壤所需之水。此結果意味著土壤更易被處理。較佳地將土壤處理至垃圾掩埋場，但如果水含量太高(常見之情況)，此方法是不可能的，其迫使使用附屬脫水過程或使用其他替代處理方法，此兩者均更昂貴及更不便利。

【實施方式】

參照下述非限定性實例進一步描述本發明。

將具有120毫米伸展性(依據DIN 18555-2)之標準土壤之實例與30% FIR(泡沫噴射速度)之具有10 FER(泡沫擴展速度)之泡沫混合。使用之泡沫液體量為每立方釐米土壤30克。

使用之泡沫為：

a) 由市售起泡劑 (MEYCO[®]FIX SLF 20) 之 3%(wt) 溶液製得泡沫；

b) 由包含下列物質之溶液製得泡沫：

3% 之 MEYCO[®]FIX SLF 20 及

2% 之具有 5000 重量平均分子量之聚丙烯酸鈉鹽之 45% 溶液。

	標準土	標準土+泡沫 a)	標準土+泡沫 b)
依據 DIN 18555-2 之伸展性(毫米)	120	170	260

此清楚地顯示在本發明中使用之組合物之塑性效應。在無起泡組合物下，為獲得本發明組合物所獲得之 260 毫米伸展性，需要額外之每立方釐米土 170 克水。在挖掘隧道應用中，此水量將意味著在土壤被處理置垃圾掩埋場前需要脫水過程，或其他替代之處理方法。

伍、中文發明摘要：

一種透過地壓平衡隧道鑽掘機來挖掘隧道之方法，該方法包括在切割頭處噴射泡沫狀水溶液和以水溶性丙烯酸為主之聚合物的水溶液。該方法使得在柔軟、黏性之土中更易挖掘隧道。

陸、英文發明摘要：

A method of boring a tunnel by means of an earth pressure balance tunnel boring machine, comprising the injection at the cutting head of a foamed aqueous solution and an aqueous solution of a water-soluble acrylic acid-based polymer. The method allows easier tunnel boring in soft, sticky soils.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

發明專利說明書

中文說明書替換頁(99年6月)4日

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：093103348

※ 申請日期：93.02.12

※IPC 分類：E21F 17/00
C09K 7/02

壹、發明名稱：(中文/英文)

透過地壓平衡隧道鑽掘機挖掘隧道之方法及用於地壓平衡隧道鑽掘機之起泡溶液

METHOD OF BORING A TUNNEL BY MEANS OF AN EARTH PRESSURE BALANCE TUNNEL BORING MACHINE AND FOAMING SOLUTION FOR USE WITH EARTH PRESSURE BALANCE TUNNEL BORING MACHINES

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

德商建築研究及科技公司

CONSTRUCTION RESEARCH & TECHNOLOGY GMBH

代表人：(中文/英文)

1. 布魯諾 史密德

SCHMID, BRUNO

2. 克勞斯 艾爾特

ARLT, KLAUS

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國卓司堡市阿爾貝爾法蘭克街郵政信箱1262號

POSTFACH 1262, D-83303 TROSTBERG, GERMANY

國籍：(中文/英文)

德國 GERMANY

參、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

彼德 依林伯格

ELLENBERGER, PETER

住居所地址：(中文/英文)

瑞士緬茵州雷伯格街97號

REBBERGSTR. 97, CH-8706 MEILEN, SWITZERLAND

國籍：(中文/英文)

瑞士 SWITZERLAND

拾、申請專利範圍：

1. 一種透過地壓平衡隧道鑽掘機挖掘隧道之方法，該方法包括在切割頭處噴射一經發泡之水溶液及一以水溶性丙烯酸為主之聚合物水溶液，其特徵為該聚合物具有自2,000至20,000之分子量。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該經發泡之水溶液及該以水溶性丙烯酸為主之聚合物水溶液係以單獨物質形式添加。
3. 一種用於地壓平衡隧道鑽掘機之起泡溶液，其包括一以丙烯酸為主之聚合物水溶液及一選自硫酸酯、硫酸酯醚及磺酸鹽之陰離子表面活性劑，其特徵為該聚合物具有自2,000至20,000之分子量。
4. 如申請專利範圍第3項之起泡溶液，其中該表面活性劑為硫酸月桂酯醚，其醚部分最多由兩個乙氧基單位構成。