

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7293497号  
(P7293497)

(45)発行日 令和5年6月19日(2023.6.19)

(24)登録日 令和5年6月9日(2023.6.9)

(51)国際特許分類	F I		
E 2 1 B 7/04 (2006.01)	E 2 1 B	7/04	Z
E 2 1 B 7/06 (2006.01)	E 2 1 B	7/06	
E 2 1 B 7/18 (2006.01)	E 2 1 B	7/18	

請求項の数 7 (全21頁)

(21)出願番号	特願2022-510807(P2022-510807)	(73)特許権者	522061811 中煤科工集団沈陽研究院有限公司 CCTEG SHENYANG RESEARCH INSTITUTE 中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区 濱河路11号, 113122 No. 11, Binhe Road, Shenyang Demonstration Zone, Shenyang, Liaoning 113122, China
(86)(22)出願日	令和3年9月2日(2021.9.2)	(74)代理人	110000291 弁理士法人コスモス国際特許商標事務所
(65)公表番号	特表2023-523873(P2023-523873A)	(72)発明者	徐成 中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区 濱河路11号, 113122
(43)公表日	令和5年6月8日(2023.6.8)		
(86)国際出願番号	PCT/CN2021/116176		
(87)国際公開番号	WO2022/247043		
(87)国際公開日	令和4年12月1日(2022.12.1)		
審査請求日	令和4年2月16日(2022.2.16)		
(31)優先権主張番号	202110780143.9		
(32)優先日	令和3年7月9日(2021.7.9)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		
(31)優先権主張番号	202110576619.7		
(32)優先日	令和3年5月26日(2021.5.26)		

最終頁に続く

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水力傾斜付け指向性掘削装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

水力傾斜付け指向性掘削装置であって、水力傾斜付け指向性掘削器具、弾性ドリルパイプ、押し込みユニット及び高圧注水ポンプを備え、前記弾性ドリルパイプは水力傾斜付け指向性掘削器具に螺合され、前記水力傾斜付け指向性掘削器具は水ジェットノズル及び傾斜付け補助ユニットを備え、

前記押し込みユニットは弾性ドリルパイプに接続され、前記押し込みユニットはロッド式押し込みユニット又は油圧式押し込みユニットであり、押し込みユニットはさらに高圧ゴム管を介して前記高圧注水ポンプに接続され、高圧注水ポンプは水力傾斜付け指向性掘削器具に注水することを特徴とする水力傾斜付け指向性掘削装置。

【請求項2】

前記水ジェットノズルは第1水ジェットノズル本体を備え、前記第1水ジェットノズル本体は底部から頭部へ傾斜する構造を有し、

前記傾斜付け補助ユニットは指向性ガイド体を備え、前記指向性ガイド体の内部に上から下に指向性接続セクション、第1導水セクション及び第1弾性ドリルパイプ接続セクションが順に設けられ、前記指向性ガイド体は前記指向性接続セクションを介して前記第1水ジェットノズル本体に螺合され、第1弾性ドリルパイプ接続セクションを介して前記弾性ドリルパイプに螺合され、前記第1水ジェットノズル本体は指向性ガイド体を介して弾性ドリルパイプに連通し、

前記指向性接続セクションの中心線と第1弾性ドリルパイプ接続セクションの中心線と

の間にずれ角があり、前記第1水ジェットノズル本体の中心線と指向性接続セクションの中心線は重なり、

前記押し込みユニットはロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド及びボーリングマシンを備え、前記密封押し込みロッドは複数本の接続される弾性ドリルパイプに螺合され、高圧密封押し込みロッドはボーリングマシンによって挟持制御され、高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプに接続されることを特徴とする請求項1に記載の水力傾斜付け指向性掘削装置。

【請求項3】

前記水ジェットノズルは第2水ジェットノズル本体を備え、第2水ジェットノズル本体は底部から頭部まで垂直な構造であり、前記第2水ジェットノズル本体の中間セクションの左、右両側の対向する位置に第1ガイド噴射孔及び第2ガイド噴射孔が設けられ、且つ第2ガイド噴射孔の孔径は第1ガイド噴射孔よりも大きく、

10

前記傾斜付け補助ユニットは第1フレキシブル導水管を備え、第1フレキシブル導水管の内部に上から下に第1ノズル接続セクション、第2導水セクション及び第2弾性ドリルパイプ接続セクションが順に設けられ、前記第1フレキシブル導水管は第1ノズル接続セクションを介して前記第2水ジェットノズル本体に螺合され、第2弾性ドリルパイプ接続セクションを介して前記弾性ドリルパイプに螺合され、前記第2水ジェットノズル本体は第1フレキシブル導水管を介して弾性ドリルパイプに連通し、第2ガイド噴射孔の孔径は第1ガイド噴射孔よりも大きく、水ジェットが掘削する時、第2水ジェットノズル本体はサイドフォースを発生させ、第1フレキシブル導水管に作用させ、それにより掘削器具の指向性を実現し、

20

前記押し込みユニットはロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド及びボーリングマシンを備え、前記密封押し込みロッドは複数本の接続される弾性ドリルパイプに螺合され、高圧密封押し込みロッドはボーリングマシンによって挟持制御され、高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプに接続されることを特徴とする請求項1に記載の水力傾斜付け指向性掘削装置。

【請求項4】

前記水ジェットノズルは第5水ジェットノズル本体を備え、第5水ジェットノズル本体は底部から頭部まで垂直な構造であり、前記第5水ジェットノズル本体は前記弾性ドリルパイプに螺合され、

30

前記傾斜付け補助ユニットはワイヤー固定リング、ワイヤー及びワイヤー牽引ウィンチを備え、ワイヤーはワイヤー固定リングを介して弾性ドリルパイプの前端押さえ部に固定的に接続され、ワイヤーの後端はワイヤー牽引ウィンチに巻き付けられ、ワイヤー牽引ウィンチはボアホルルの外部に固定され、ワイヤーを牽引することによって弾性ドリルパイプを制御して撓みを発生させ、水ジェットノズルに掘削ずれ角を発生させ、

前記押し込みユニットはロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド及びボーリングマシンを備え、前記密封押し込みロッドは複数本の接続される弾性ドリルパイプに螺合され、高圧密封押し込みロッドはボーリングマシンによって挟持制御され、高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプに接続されることを特徴とする請求項1に記載の水力傾斜付け指向性掘削装置。

40

【請求項5】

前記水ジェットノズルは第6水ジェットノズル本体を備え、前記第6水ジェットノズル本体は底部から頭部まで垂直な構造であり、

前記傾斜付け補助ユニットは補助傾斜付け体、射出ウィンドウ、ガイド斜面及び全体押し込みロッドを備え、前記第6水ジェットノズル本体は前記弾性ドリルパイプに螺合され、前記補助傾斜付け体は全体が管状であり、前記補助傾斜付け体の側壁に第6水ジェットノズル本体が延出するための射出ウィンドウが開設され、前記補助傾斜付け体の内壁にガイド斜面が設けられ、ガイド斜面は一端が補助傾斜付け体の上縁に溶接固定され、他端が補助傾斜付け体の内壁に溶接固定され、補助傾斜付け体との軸方向夾角がであり、前記補助傾斜付け体の底端は複数本の全体押し込みロッドに螺合され、前記全体押し込みロッド

50

ドは全体が管状であり、前記補助傾斜付け補助ユニットはボアホール内に配置され、第6水ジェットノズル本体と弾性ドリルパイプにガイド斜面を提供し、複数本の弾性ドリルパイプは第6水ジェットノズル本体を駆動してガイド斜面まで押し込んだ後、曲げが発生し、ガイド斜面に沿って射出ウィンドウから射出して掘削し、

押し込みユニットはロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド及びボーリングマシンを備え、前記密封押し込みロッドは複数本の弾性ドリルパイプに螺合され、高圧密封押し込みロッドはボーリングマシンによって挟持制御され、高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプに接続されることを特徴とする請求項1に記載の水力傾斜付け指向性掘削装置。

#### 【請求項6】

前記水ジェットノズルは第7水ジェットノズル本体を備え、前記第7水ジェットノズル本体は底部から頭部まで垂直な構造であり、

前記傾斜付け補助ユニットは補助傾斜付け体、射出ウィンドウ、ガイド斜面及び全体押し込みロッドを備え、前記第7水ジェットノズル本体は前記弾性ドリルパイプに螺合され、前記補助傾斜付け体は全体が管状であり、前記補助傾斜付け体の側壁に第7水ジェットノズル本体が延出するための射出ウィンドウが開設され、前記補助傾斜付け体の内壁にガイド斜面が設けられ、ガイド斜面は一端が補助傾斜付け体の上縁に溶接固定され、他端が補助傾斜付け体の内壁に溶接固定され、補助傾斜付け体との軸方向夾角が  $\theta$  であり、前記補助傾斜付け体の底端は複数本の全体押し込みロッドに螺合され、前記全体押し込みロッドは全体が管状であり、

前記押し込みユニットは油圧式押し込みユニットであり、第2ピストン、ピストンロッド、ピストンロッド導水アイレット、ワイヤーロープ、密封軸受け、ゴムシールリング、液体注入ジョイント、ワイヤーロープウィンチ、制限斜面、及び軸受けを備え、第2ピストンは前記ピストンロッドに取り付けられ、前記ピストンロッドは一端が弾性ドリルパイプに連通して螺合され、他端が軸受けを介してワイヤーロープに相対回転可能に接続され、前記ピストンロッドの外壁にピストンロッド導水アイレットが開設され、第2ピストンは全体押し込みロッド、補助傾斜付け体の内壁に沿って密封摺動可能であり、補助傾斜付け体の口部の内壁に、第2ピストンを制限するとともにぼたを阻止する作用を有する制限斜面が溶接固定され、液体注入ジョイントは一端が全体押し込みロッドに連通して螺合され、他端が密封軸受けに螺合され、密封軸受けの内部にゴムシールリングが設けられ、ワイヤーロープはゴムシールリングの内孔を貫通して密封軸受けに沿って密封摺動し、ワイヤーロープウィンチによって固定及び牽引されることを特徴とする請求項1に記載の水力傾斜付け指向性掘削装置。

#### 【請求項7】

請求項1～6のいずれか1項に記載の水力傾斜付け指向性掘削装置を用いて実現する水力傾斜付け指向性掘削装置の掘削方法であって、具体的には、

炭層の内部までボーリング施工した後、押し込みユニット、弾性ドリルパイプを利用して水力傾斜付け指向性掘削器具の水ジェットノズルをボアホール内の設計された傾斜付け掘削位置に送るステップ1と、

ロッド式押し込みユニット又は油圧式推進ユニットを高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプと接続し、高圧注水ポンプをオンにし、高圧水は弾性ドリルパイプを経由して水力傾斜付け指向性掘削器具の水ジェットノズルに流れて水力傾斜付け指向性砕炭を行い、中心線の方向がボアホールの中心線と異なる指向性水力噴射孔を発生させるステップ2と、

押し込みユニットを利用して押し込み続け、弾性ドリルパイプは力を受けて撓み、水力傾斜付け指向性掘削器具を駆動して指向性水力ジェット孔に沿って徐々に指向性掘削させ、水力傾斜付け指向性掘削孔を形成するステップ3と、

押し込みユニットを利用して弾性ドリルパイプと水力傾斜付け指向性掘削器具をボアホールに引き込むステップ4と、

押し込みユニットを利用して弾性ドリルパイプ、水力傾斜付け指向性掘削器具を駆動して設計された別の指向性噴射掘削方向に回転又は移動させ、ステップ3-4を繰り返して

10

20

30

40

50

マルチクラス水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了するステップ5と、を含む水力傾斜付け指向性掘削装置の掘削方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は炭鉱ガスの災害防止・処理の技術分野に関し、特に水力傾斜付け指向性掘削装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明は炭鉱ガスの災害防止・処理の技術分野に属し、具体的には、炭層に水力噴射掘削を使用する小半径の径方向回転装置及び方法に関する。

10

【0003】

炭層ガスは重要な非在来型天然ガス資源の1つであり、炭坑内で高ガス炭層の炭層ガス抜きを行う際に、圧力解放されていない炭層からの炭層ガス抜きがより良好な効果を達成できるか否かは主に炭層の浸透率に依存している。しかしながら、中国の大部分の鉱区の炭層は高ガス低浸透率炭層に属し、石炭は柔らかく且つ浸透率が $10^{-4} \sim 10^{-3} \text{ mD}$ と低く、炭層の浸透率が炭鉱ガス抜き及び利用の効率を直接決めるため、低浸透率炭層の炭層ガス抜きが困難であるという問題を解決することは炭鉱の安全生産を確保し、炭層ガスの生産性及び利用率を高める重要な一環となっている。低浸透率炭層の浸透率を高め、炭層ガスを増産する技術及び設備の研究開発は、非常に困難で緊急の課題となっており、従って、ガス抜きが困難な炭層の坑内浸透率向上の重要な技術及び設備の研究開発は解決を急ぐ重要な課題となっている。

20

【0004】

現在、炭層の浸透率向上はほとんど高密度ボーリング方式を採用しており、浸透率向上のために単独でボーリングを採用し、特に炭層間ボーリングを採用する場合、石炭体の露出面積が少ない問題があり、浸透率向上技術を採用してボーリングの径方向に多分岐径方向孔を形成することで、単孔石炭体の露出面積を大幅に増加させることができる。径方向水力噴射水平掘削技術を採用する場合、炭坑内のポアホールのサイズが小さく、回転半径が小さく、押し込み抵抗が大きく、プロセス技術が複雑である等の問題があり、また、回転半径の制限により、水ジェットノズルと弾性ドリルパイプの選択可能なサイズは一般に小さく、水力掘削と弾性ドリルパイプの押し込み性能は低く、指向性掘削技術を採用する場合、回転半径が大きく、施工コストが高い等の問題があり、単孔多分岐小領域掘削における浸透率向上に適しない。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、水力傾斜付け指向性掘削装置及び方法を提供することを目的とする。本発明は主に坑内炭層の水力傾斜付け指向性掘削に適用され、径方向回転水力噴射掘削技術に比べて、回転半径が大きく、押し込み抵抗が小さく、プロセスが簡単で、コストが低い利点を有する。水平井指向性掘削技術に比べて、回転半径が小さく、プロセスが簡単で、コストが低い利点を有する。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を実現するために、本発明は以下の技術的解決手段を提供する。

【0007】

水力傾斜付け指向性掘削装置であって、水力傾斜付け指向性掘削器具、弾性ドリルパイプ、押し込みユニット及び高圧注水ポンプを備え、前記弾性ドリルパイプは水力傾斜付け指向性掘削器具に螺合され、前記水力傾斜付け指向性掘削器具は水ジェットノズル及び傾斜付け補助ユニットを備え、

前記押し込みユニットは弾性ドリルパイプに接続され、前記押し込みユニットはロッド

50

式押し込みユニット又は油圧式押し込みユニットであり、押し込みユニットはさらに高圧ゴム管を介して前記高圧注水ポンプに接続され、高圧注水ポンプは水力傾斜付け指向性掘削器具に注水する。

【 0 0 0 8 】

更に、前記水ジェットノズルは第 1 水ジェットノズル本体を備え、前記第 1 水ジェットノズル本体は底部から頭部へ傾斜する構造であり、

前記傾斜付け補助ユニットは指向性ガイド体を備え、前記指向性ガイド体の内部に上から下に指向性接続セクション、第 1 導水セクション及び第 1 弾性ドリルパイプ接続セクションが順に設けられ、前記指向性ガイド体は前記指向性接続セクションを介して前記第 1 水ジェットノズル本体に螺合され、第 1 弾性ドリルパイプ接続セクションを介して前記弾性ドリルパイプに螺合され、前記第 1 水ジェットノズル本体は指向性ガイド体を介して弾性ドリルパイプに連通し、

10

前記指向性接続セクションの中心線と第 1 弾性ドリルパイプ接続セクションの中心線との間にずれ角があり、前記第 1 水ジェットノズル本体の中心線と指向性接続セクションの中心線は重なり、

前記押し込みユニットはロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド及びボーリングマシンを備え、前記密封押し込みロッドは複数本の接続される弾性ドリルパイプに螺合され、高圧密封押し込みロッドはボーリングマシンによって挟持制御され、高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプに接続される。

【 0 0 0 9 】

20

更に、前記水ジェットノズルは第 2 水ジェットノズル本体を備え、第 2 水ジェットノズル本体は底部から頭部まで垂直な構造であり、前記第 2 水ジェットノズル本体の中間セクションの左、右両側の対向する位置に第 1 ガイド噴射孔及び第 2 ガイド噴射孔が設けられ、且つ第 2 ガイド噴射孔の孔径は第 1 ガイド噴射孔よりも大きく、

前記傾斜付け補助ユニットは第 1 フレキシブル導水管を備え、第 1 フレキシブル導水管の内部に上から下に第 1 ノズル接続セクション、第 2 導水セクション及び第 2 弾性ドリルパイプ接続セクションが順に設けられ、前記第 1 フレキシブル導水管は第 1 ノズル接続セクションを介して前記第 2 水ジェットノズル本体に螺合され、第 2 弾性ドリルパイプ接続セクションを介して前記弾性ドリルパイプに螺合され、前記水ジェットノズル本体は第 1 フレキシブル導水管を介して弾性ドリルパイプに連通し、第 2 ガイド噴射孔の孔径は第 1 ガイド噴射孔よりも大きく、水ジェットが掘削する時、第 2 水ジェットノズル本体はサイドフォースFを発生させ、第 1 フレキシブル導水管に作用させ、それにより掘削器具の指向性を実現し、

30

前記押し込みユニットはロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド及びボーリングマシンを備え、前記密封押し込みロッドは複数本の接続される弾性ドリルパイプに螺合され、高圧密封押し込みロッドはボーリングマシンによって挟持制御され、高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプに接続される。

【 0 0 1 0 】

更に、前記水ジェットノズルは第 5 水ジェットノズル本体を備え、第 5 水ジェットノズル本体は底部から頭部まで垂直な構造であり、前記第 5 水ジェットノズル本体は前記弾性ドリルパイプに螺合され、

40

前記傾斜付け補助ユニットはワイヤー固定リング、ワイヤー及びワイヤー牽引ウィンチを備え、ワイヤーはワイヤー固定リングを介して弾性ドリルパイプの前端押さえ部に固定的に接続され、ワイヤーの後端はワイヤー牽引ウィンチに巻き付けられ、ワイヤー牽引ウィンチはポアホールの外部に固定され、ワイヤーを牽引することによって弾性ドリルパイプを制御して撓みを発生させ、水ジェットノズルに掘削ずれ角を発生させ、

前記押し込みユニットはロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド及びボーリングマシンを備え、前記密封押し込みロッドは複数本の接続される弾性ドリルパイプに螺合され、高圧密封押し込みロッドはボーリングマシンによって挟持制御され、高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプに接続される。

50

## 【 0 0 1 1 】

更に、前記水ジェットノズルは第 6 水ジェットノズル本体を備え、前記第 6 水ジェットノズル本体は底部から頭部まで垂直な構造であり、

前記傾斜付け補助ユニットは補助傾斜付け体、射出ウィンドウ、ガイド斜面及び全体押し込みロッドを備え、前記第 6 水ジェットノズル本体は前記弾性ドリルパイプに螺合され、前記補助傾斜付け体は全体が管状であり、前記補助傾斜付け体の側壁に第 6 水ジェットノズル本体が延出するための射出ウィンドウが開設され、前記補助傾斜付け体の内壁にガイド斜面が設けられ、ガイド斜面は一端が補助傾斜付け体の上縁に溶接固定され、他端が補助傾斜付け体の内壁に溶接固定され、補助傾斜付け体との軸方向夾角が であり、前記補助傾斜付け体の底端は複数本の全体押し込みロッドに螺合され、前記全体押し込みロッドは全体が管状であり、前記補助傾斜付け補助ユニットはボアホール内に配置され、第 6 水ジェットノズル本体と弾性ドリルパイプにガイド斜面を提供し、複数本の弾性ドリルパイプは第 6 水ジェットノズル本体を駆動してガイド斜面まで押し込んだ後、曲げが発生し、ガイド斜面に沿って射出ウィンドウから射出して掘削し、

10

押し込みユニットはロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド及びボーリングマシンを備え、前記密封押し込みロッドは複数本の接続される弾性ドリルパイプに螺合され、高圧密封押し込みロッドはボーリングマシンによって挟持制御され、高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプに接続される。

## 【 0 0 1 2 】

更に、前記水ジェットノズルは第 7 水ジェットノズル本体を備え、前記第 7 水ジェットノズル本体は底部から頭部まで垂直な構造であり、

20

前記傾斜付け補助ユニットは補助傾斜付け体、射出ウィンドウ、ガイド斜面及び全体押し込みロッドを備え、前記第 7 水ジェットノズル本体は前記弾性ドリルパイプに螺合され、前記補助傾斜付け体は全体が管状であり、前記補助傾斜付け体の側壁に第 7 水ジェットノズル本体が延出するための射出ウィンドウが開設され、前記補助傾斜付け体の内壁にガイド斜面が設けられ、ガイド斜面は一端が補助傾斜付け体の上縁に溶接固定され、他端が補助傾斜付け体の内壁に溶接固定され、補助傾斜付け体との軸方向夾角が であり、前記補助傾斜付け体の底端は複数本の全体押し込みロッドに螺合され、前記全体押し込みロッドは全体が管状であり、

前記押し込みユニットは油圧式押し込みユニットであり、第 2 ピストン、ピストンロッド、ピストンロッド導水アイレット、ワイヤーロープ、密封軸受け、ゴムシールリング、液体注入ジョイント、ワイヤーロープウィンチ、制限斜面、及び軸受けを備え、第 2 ピストンは前記ピストンロッドに取り付けられ、前記ピストンロッドは一端が弾性ドリルパイプに連通して螺合され、他端が軸受けを介してワイヤーロープに相対回転可能に接続され、前記ピストンロッドの外壁にピストンロッド導水アイレットが開設され、第 2 ピストンは全体押し込みロッド、補助傾斜付け体の内壁に沿って密封摺動可能であり、補助傾斜付け体の口部の内壁に、第 2 ピストンを制限するとともにぼたを阻止する作用を有する制限斜面が溶接固定され、液体注入ジョイントは一端が全体押し込みロッドに連通して螺合され、他端が密封軸受けに螺合され、密封軸受けの内部にゴムシールリングが設けられ、ワイヤーロープはゴムシールリングの内孔を貫通して密封軸受けに沿って密封摺動し、ワイヤーロープウィンチによって固定及び牽引される。

30

40

## 【 0 0 1 3 】

更に、前記ワイヤーロープはワイヤーロープ本体、及び前記ワイヤーロープ本体の外部に被覆されるシーラントを備える。

## 【 0 0 1 4 】

上記水力傾斜付け指向性掘削装置を利用して、水力傾斜付け指向性掘削方法を提供し、具体的には、

炭層の内部までボーリング施工した後、押し込みユニット、弾性ドリルパイプを利用して水力傾斜付け指向性掘削器具の水ジェットノズルをボアホール内の設計された傾斜付け掘削位置に送るステップ 1 と、

50

ロッド式押し込みユニット又は油圧式推進ユニットを高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプと接続し、高圧注水ポンプをオンにし、高圧水は弾性ドリルパイプを経由して水力傾斜付け指向性掘削器具の水ジェットノズルに流れて水力傾斜付け指向性砕炭を行い、中心線の方向がボアホールの中心線と異なる指向性水力噴射孔を発生させるステップ2と、

押し込みユニットを利用して押し込み続け、弾性ドリルパイプは力を受けて撓み、水力傾斜付け指向性掘削器具を駆動して指向性水力ジェット孔に沿って徐々に指向性掘削させ、水力傾斜付け指向性掘削孔を形成するステップ3と、

押し込みユニットを利用して弾性ドリルパイプと水力傾斜付け指向性掘削器具をボアホールに引き込むステップ4と、

押し込みユニットを利用して弾性ドリルパイプ、水力傾斜付け指向性掘削器具を駆動して設計された別の指向性噴射掘削方向に回転又は移動させ、ステップ3 - 4を繰り返してマルチクラスタ水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了するステップ5と、を含む。

10

#### 【0015】

従来技術に比べて、本発明の有益な効果は以下の通りである。本発明は、従来の小半径回転制御装置の代わりに水力傾斜付け指向性掘削器具を採用して、弾性ドリルパイプが押し込み、石炭体に沿って徐々に回転掘削することによって、水力傾斜付け指向性ボアホールを形成し、水ジェットノズル及び弾性ドリルパイプのサイズはいずれも小半径回転制御装置のサイズの制限を受けず、水力傾斜付け指向性掘削器具と弾性ドリルパイプの回転のためにより大きい回転半径を提供し、小半径回転制御装置を採用する径方向回転水力噴射掘削技術に比べて、回転半径が大きく、押し込み抵抗が小さく、水ジェットノズル及び弾性ドリルパイプのサイズが大きく且つ性能が高く、押し込み及び掘削プロセスが簡単で、コストが低い等の利点を有する。スクリー掘削器具と通常の硬質ドリルパイプとの組合せを採用した指向性掘削技術に比べて、石炭体に沿う回転半径が小さく、プロセスが簡単で、コストが低い等の利点を有し、小領域多分岐指向性回転掘削に適する。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図1】本発明における水力傾斜付け指向性掘削装置の構造模式図であり、本発明の実施例1の構造模式図である。

【図2】本発明の実施例1における水ジェットノズル及び傾斜付け補助ユニットの取り付け構造模式図である。

30

【図3】本発明の実施例2における水ジェットノズル及び傾斜付け補助ユニットの取り付け構造模式図である。

【図4】実施例1～実施例2における傾斜付け指向性掘削装置の掘削方法の模式図である。

【図5】本発明の実施例3における水ジェットノズル及び傾斜付け補助ユニットの取り付け構造模式図である。

【図6】本発明の実施例3における傾斜付け指向性掘削装置及びその掘削方法の模式図である。

【図7】本発明の実施例4における傾斜付け指向性掘削装置及びその掘削方法の模式図である。

【図8】本発明の実施例4における水ジェットノズル及び弾性ドリルパイプの構造模式図である。

40

【図9】図8のa - a線断面図である。

【図10】本発明の実施例4における傾斜付け補助ユニットの構造模式図である。

【図11】本発明の実施例5における傾斜付け指向性掘削装置及びその掘削方法の模式図である。

【図12】炭層水力傾斜付け指向性掘削セクションにおける水圧破碎の模式図である。

【図13】本発明の特定実施形態における弾性ドリルパイプの第1種の構造模式図である。

【図14】図13のA - A線断面図である。

【図15】本発明の特定実施形態における弾性ドリルパイプの第2種の構造模式図である。

【図16】図15のb - b線断面図である。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

以下、本発明の実施例の図面を参照しながら本発明の実施例の技術的解決手段を明確かつ完全に説明し、明らかなように、説明される実施例は単に本発明の一部の実施例であり、すべての実施例ではない。本発明の実施例に基づいて、当業者が創造的な努力をせずに想到し得るほかの実施例はすべて本発明の保護範囲に属する。

## 【0018】

## 実施例1

図1～図2に示すように、水力傾斜付け指向性掘削装置であって、該装置は水力傾斜付け指向性掘削器具1、弾性ドリルパイプ2、押し込みユニット3及び高圧注水ポンプ5を備え、前記弾性ドリルパイプ2は水力傾斜付け指向性掘削器具1に螺合され、前記水力傾斜付け指向性掘削器具1は水ジェットノズル11及び傾斜付け補助ユニット12を備え、

10

前記押し込みユニット3は弾性ドリルパイプ2に接続され、前記押し込みユニット3はロッド式押し込みユニット又は油圧式押し込みユニットであり、押し込みユニット3はさらに高圧ゴム管を介して前記高圧注水ポンプ5に接続され、高圧注水ポンプ5は水力傾斜付け指向性掘削器具1に注水する。

## 【0019】

前記水ジェットノズル11は第1水ジェットノズル本体1101を備え、前記第1水ジェットノズル本体1101は底部から頭部へ傾斜する構造であり、

前記傾斜付け補助ユニット12は指向性ガイド体1201を備え、前記指向性ガイド体1201の内部に上から下に指向性接続セクション12011、第1導水セクション12012及び第1弾性ドリルパイプ接続セクション12013が順に設けられ、前記指向性ガイド体1201は前記指向性接続セクション12011を介して前記第1水ジェットノズル本体1101に螺合され、第1弾性ドリルパイプ接続セクション12013を介して前記弾性ドリルパイプ2に螺合され、前記第1水ジェットノズル本体1101は指向性ガイド体1201を介して弾性ドリルパイプ2に連通し、

20

前記指向性接続セクション12011の中心線と第1弾性ドリルパイプ接続セクション12013の中心線との間にずれ角 $\theta$ があり、前記ずれ角は $< 30^\circ$ であり、ずれ角を設定することで、水ジェットノズル11にボアホールの軸方向に一致しない噴射掘削ずれ角を発生させ、前記第1水ジェットノズル本体1101の中心線と指向性接続セクション12011の中心線は重なり、

30

前記押し込みユニット3はロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド31及びボーリングマシン32を備え、前記密封押し込みロッド31は複数本の接続される弾性ドリルパイプ2に螺合され、高圧密封押し込みロッド31はボーリングマシン32によって挟持制御され、高圧密封押し込みロッド31は高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプ5に接続される。

## 【0020】

## 実施例2

実施例1との相違点は以下の通りである。

## 【0021】

図3に示すように、前記水ジェットノズル11は第2水ジェットノズル本体1102を備え、第2水ジェットノズル本体1102は底部から頭部まで垂直な構造であり、前記第2水ジェットノズル本体1102の中間セクションの左、右両側の対向する位置に第1ガイド噴射孔11021及び第2ガイド噴射孔11022が設けられ、且つ第2ガイド噴射孔11022の孔径は第1ガイド噴射孔11021よりも大きく、

40

前記傾斜付け補助ユニット12は第1フレキシブル導水管1202を備え、第1フレキシブル導水管1202の内部に上から下に第1ノズル接続セクション12021、第2導水セクション12022及び第2弾性ドリルパイプ接続セクション12023が順に設けられ、前記第1フレキシブル導水管1202は第1ノズル接続セクション12021を介して前記第2水ジェットノズル本体1102に螺合され、第2弾性ドリルパイプ接続セク

50

ション 1 2 0 2 3 を介して前記弾性ドリルパイプ 2 に螺合され、前記水ジェットノズル本体 2 1 は第 1 フレキシブル導水管 1 2 0 2 を介して弾性ドリルパイプ 2 に連通し、第 2 ガイド噴射孔 1 1 0 2 2 の孔径は第 1 ガイド噴射孔 1 1 0 2 1 よりも大きく、水ジェットが掘削する時、第 2 水ジェットノズル本体 1 1 0 2 はサイドフォース F を発生させ、第 1 フレキシブル導水管 1 2 0 2 に作用させ、それにより掘削器具の指向性を実現し、

前記押し込みユニット 3 はロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド 3 1 及びボーリングマシン 3 2 を備え、前記密封押し込みロッド 3 1 は複数本の接続される弾性ドリルパイプ 2 に螺合され、高圧密封押し込みロッド 3 1 はボーリングマシン 3 2 によって挟持制御され、高圧密封押し込みロッド 3 1 は高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプ 5 に接続される。

【 0 0 2 2 】

実施例 3

実施例 1 との相違点は以下の通りである。

【 0 0 2 3 】

図 5 ~ 図 6 に示すように、前記水ジェットノズル 1 1 は第 5 水ジェットノズル本体 1 1 0 5 を備え、第 5 水ジェットノズル本体 1 1 0 5 は底部から頭部まで垂直な構造であり、前記第 5 水ジェットノズル本体 1 1 0 5 は前記弾性ドリルパイプ 2 に螺合され、

前記傾斜付け補助ユニット 1 2 はワイヤー固定リング 1 2 1 1 7、ワイヤー 1 2 1 1 8 及びワイヤー牽引ウィンチ 1 2 1 1 9 を備え、ワイヤー 1 2 1 1 8 はワイヤー固定リング 1 2 1 1 7 を介して弾性ドリルパイプ 2 の前端押さえ部に固定的に接続され、ワイヤー 1 2 1 1 8 の後端はワイヤー牽引ウィンチ 1 2 1 1 9 に巻き付けられ、ワイヤー牽引ウィンチ 1 2 1 1 9 はボアホール外部に固定され、ワイヤー 1 2 1 1 8 を牽引することによって弾性ドリルパイプ 2 を制御して撓みが発生させ、水ジェットノズル 1 1 に掘削ずれ角を発生させ、

前記押し込みユニット 3 はロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド 3 1 及びボーリングマシン 3 2 を備え、前記密封押し込みロッド 3 1 は複数本の接続される弾性ドリルパイプ 2 に螺合され、高圧密封押し込みロッド 3 1 はボーリングマシン 3 2 によって挟持制御され、高圧密封押し込みロッド 3 1 は高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプ 5 に接続される。

【 0 0 2 4 】

実施例 4

実施例 1 との相違点は以下の通りである。

【 0 0 2 5 】

図 7 ~ 図 1 0 に示すように、前記水ジェットノズル 1 1 は第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6 を備え、前記第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6 は底部から頭部まで垂直な構造であり、

前記傾斜付け補助ユニット 1 2 は補助傾斜付け体 1 2 1 2 0、射出ウィンドウ 1 2 1 2 1、ガイド斜面 1 2 1 2 2 及び全体押し込みロッド 1 2 1 2 3 を備え、前記第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6 は前記弾性ドリルパイプ 2 に螺合され、前記補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 は全体が管状であり、前記補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 の側壁に第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6 が延出するための射出ウィンドウ 1 2 1 2 1 が開設され、前記補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 の内壁にガイド斜面 1 2 1 2 2 が設けられ、ガイド斜面 1 2 1 2 2 は一端が補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 の上縁に溶接固定され、他端が補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 の内壁に溶接固定され、補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 との軸方向夾角が  $\theta$  であり、 $\theta < 30^\circ$  であり、前記補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 の底端は複数本の全体押し込みロッド 1 2 1 2 3 に螺合され、前記全体押し込みロッド 1 2 1 2 3 は全体が管状であり、前記補助傾斜付け補助ユニット 1 2 はボアホール内に配置され、第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6 と弾性ドリルパイプ 2 にガイド斜面を提供し、複数本の弾性ドリルパイプ 2 は第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6 を駆動してガイド斜面 1 2 1 2 2 まで押し込んだ後、曲げが発生し、ガイド斜面 1 2 1 2 2 に沿って射出ウィンドウ 1 2 1 2 1 から射出して掘削し、

10

20

30

40

50

押し込みユニット3はロッド式押し込みユニットであり、密封押し込みロッド31及びボーリングマシン32を備え、前記密封押し込みロッド31は複数本の接続される弾性ドリルパイプ2に螺合され、高圧密封押し込みロッド31はボーリングマシン32によって挟持制御され、高圧密封押し込みロッド31は高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプ5に接続される。

【0026】

実施例5

実施例1との相違点は以下の通りである。

【0027】

図11に示すように、前記水ジェットノズル11は第7水ジェットノズル本体1107を備え、前記第7水ジェットノズル本体1107は底部から頭部まで垂直な構造であり、

前記傾斜付け補助ユニット12は補助傾斜付け体12120、射出ウィンドウ12121、ガイド斜面12122及び全体押し込みロッド12123を備え、前記第7水ジェットノズル本体1107は前記弾性ドリルパイプ2に螺合され、前記補助傾斜付け体12120は全体が管状であり、前記補助傾斜付け体12120の側壁に第7水ジェットノズル本体1107が延出するための射出ウィンドウ12121が開設され、前記補助傾斜付け体12120の内壁にガイド斜面12122が設けられ、ガイド斜面12122は一端が補助傾斜付け体12120の上縁に溶接固定され、他端が補助傾斜付け体12120の内壁に溶接固定され、補助傾斜付け体12120との軸方向夾角が  $\theta$  であり、 $\theta < 30^\circ$  であり、前記補助傾斜付け体12120の底端は複数本の全体押し込みロッド12123に螺合され、前記全体押し込みロッド12123は全体が管状であり、

前記押し込みユニット3は油圧式押し込みユニットであり、第2ピストン301、ピストンロッド302、ピストンロッド導水アイレット303、ワイヤーロープ304、密封軸受け305、ゴムシールリング306、液体注入ジョイント307、ワイヤーロープウィンチ308、制限斜面309、及び軸受け310を備え、第2ピストン301は前記ピストンロッド302に取り付けられ、前記ピストンロッド302は一端が弾性ドリルパイプ2に連通して螺合され、他端が軸受け310を介してワイヤーロープ304に相対回転可能に接続され、前記ピストンロッド302の外壁にピストンロッド導水アイレット303が開設され、第2ピストン301は全体押し込みロッド12123、補助傾斜付け体12120の内壁に沿って密封摺動可能であり、補助傾斜付け体12120の口部の内壁に、第2ピストン301を制限するとともにぼたを阻止する作用を有する制限斜面309が溶接固定され、液体注入ジョイント307は一端が全体押し込みロッド12123に連通して螺合され、他端が密封軸受け305に螺合され、密封軸受け305の内部にゴムシールリング306が設けられ、ワイヤーロープ304はゴムシールリング306の内孔を貫通して密封軸受け305に沿って密封摺動し、ワイヤーロープウィンチ308によって固定及び牽引される。

【0028】

前記ワイヤーロープ304はワイヤーロープ本体3041、及び前記ワイヤーロープ本体3041の外部に被覆されるシーラント3042を備える。

【0029】

実施例6

実施例1～5の水力傾斜付け指向性掘削装置を利用して、水力傾斜付け指向性掘削方法を提供し、具体的には、

炭層の内部までボーリング施工した後、押し込みユニット3、弾性ドリルパイプ2を利用して水力傾斜付け指向性掘削器具1の水ジェットノズルを、設計された傾斜付け掘削位置に送るステップ1と、

ロッド式押し込みユニット又は油圧式推進ユニットを高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプ5と接続し、高圧注水ポンプ5をオンにし、高圧水は弾性ドリルパイプ2を経由して水力傾斜付け指向性掘削器具1の水ジェットノズル11に流れて水力傾斜付け指向性砕炭を行い、中心線の方向がボアホールの中心線と異なる指向性水力噴射孔を発生させるステッ

10

20

30

40

50

ブ2と、

押し込みユニット3を利用して押し込み続け、弾性ドリルパイプ2は力を受けて撓み、水力傾斜付け指向性掘削器具1を駆動して指向性水力ジェット孔に沿って徐々に指向性掘削させ、水力傾斜付け指向性掘削孔を形成するステップ3と、

押し込みユニット3を利用して弾性ドリルパイプ2と水力傾斜付け指向性掘削器具1をボアホール6に引き込むステップ4と、

押し込みユニットを利用して弾性ドリルパイプ2、水力傾斜付け指向性掘削器具1を駆動して設計された別の指向性噴射掘削方向に回転又は移動させ、ステップ3～4を繰り返してマルチクラスタ水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了するステップ5と、を含む。

【0030】

図13～図14に示すように、本発明における弾性ドリルパイプ2の第1種の構造は具体的には以下の通りである。弾性ドリルパイプ2はフレキシブルインナーパイプ201及び弾性アウトロッド202を備え、前記フレキシブルインナーパイプ201の外部には少なくとも1本の弾性アウトロッド202が軸方向に固定され、前記フレキシブルインナーパイプ201の前、後両端にそれぞれ前端コネクタ205及び後部コネクタ206が設けられ、前記少なくとも1本の弾性アウトロッド202は複数のバックル204によって前記フレキシブルインナーパイプ201の外部に固定され、前記複数のバックル204は前記フレキシブルインナーパイプ201の外部に套設して固定され、前記バックル204には弾性アウトロッド202が貫通するための複数の貫通孔が設けられ、前記弾性アウトロッド202は貫通孔内でバックル204に対して軸方向に相対摺動可能であり、前記弾性アウトロッド202の前端とフレキシブルインナーパイプ201の前端は第1前端押さえ部203を介して固定的に接続される。前記弾性アウトロッド202はばね鋼又はニッケルチタン合金材料からなる。フレキシブルインナーパイプ201はゴム管を採用し得る。

【0031】

図15～図16に示すように、本発明における弾性ドリルパイプ2の第2種の構造は具体的には以下の通りである。弾性ドリルパイプ2はフレキシブルインナーパイプ201及び弾性アウトロッド202を備え、前記フレキシブルインナーパイプ201の外部には少なくとも1本の弾性アウトロッド202が軸方向に固定され、前記フレキシブルインナーパイプ201の前、後両端にそれぞれ前端コネクタ205及び後部コネクタ206が設けられ、前記少なくとも1本の弾性アウトロッド202とフレキシブルインナーパイプ201の前端は第2前端押さえ部207を介して固定され、後端は後端押さえ部208を介して固定され、第2前端押さえ部207と後端押さえ部208との間に弾性アウトロッド202とフレキシブルインナーパイプ201がフレキシブル固定体209を介して固定され、前記フレキシブル固定体209は接着剤、不織布又はフレキシブルプラスチックである。不織布とフレキシブルプラスチックは巻き付けによって弾性アウトロッド202とフレキシブルインナーパイプ201を固定し、接着剤は接着によって弾性アウトロッド202とフレキシブルインナーパイプ201を固定する。

【0032】

前記弾性アウトロッド202は中実円柱体又は中空円柱管体又は強力ばね管体である。

【0033】

また、本発明における弾性ドリルパイプ2の代わりに、さらに連続したオイルパイプ、フレキシブルドリルパイプ、ポリエチレン管又は高圧ゴム管を使用してもよい。弾性ドリルパイプをボアホールに送る難易度に応じて、本発明のすべての実施例では、弾性ドリルパイプは1本又は複数本の弾性ドリルパイプをエンドツーエンドで螺合してなる(数量は必要に応じて選択される)。

【0034】

本発明における水ジェットノズル11は自己前進自己回転式ジェットノズル又は自己回転式ジェットノズル又は多孔ジェットノズルであり、水ジェットノズル11がジェットして碎炭することによって生じた孔のサイズは水ジェットノズル11の最大外径よりも大きく、且つ弾性ドリルパイプ2の外径よりも大きい。本実施例におけるすべての水ジェット

10

20

30

40

50

ノズル 11 はいずれも複数の前ジェット噴射口及び複数の後ジェット噴射口を備える。

【0035】

以下、各実施例における水力傾斜付け指向性掘削装置を用いて水力傾斜付け指向性掘削方法を行うことを詳細に説明する。

【0036】

1、実施例 1～2 における水力傾斜付け指向性掘削装置を利用する場合、水力傾斜付け指向性掘削方法は具体的には以下の通りである。

【0037】

ステップ 11 では、炭層の内部までボーリング施工した後、水力傾斜付け指向性掘削器具の水ジェットノズル 11 及び傾斜付け補助ユニット 12、弾性ドリルパイプ 2 を順に接続し、押し込みユニット 3 (ロッド式押し込みユニット) を利用して、水力傾斜付け指向性掘削器具 1 をボアホール 6 内の設計された傾斜付け掘削位置に送り、

10

ステップ 21 では、密封押し込みロッド 31 を高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプ 5 と接続し、高圧注水ポンプ 5 をオンにし、高圧水は密封押し込みロッド 31、弾性ドリルパイプ 2 を経由して水力傾斜付け指向性掘削器具 1 に流れて水力傾斜付け指向性砕炭を行い、中心線の方向がボアホールの中心線と異なる指向性水力噴射孔を発生させ、

ステップ 31 では、ボーリングマシン 32 を利用して密封押し込みロッド 31 を押し込み、弾性ドリルパイプ 2 は密封押し込みロッド 31 の推力、及び石炭壁の反力の作用下で撓み、水力傾斜付け指向性掘削器具 1 を駆動して指向性水力噴射孔に沿って徐々に指向性掘削させ、水力傾斜付け指向性掘削孔 7 を形成し、

20

ステップ 41 では、ボーリングマシン 32 を利用して密封押し込みロッド 31 を引き込み、更に弾性ドリルパイプ 2 と水力傾斜付け指向性掘削器具 1 をボアホール 6 の底部に引き込むことを実現し、

ステップ 52 では、ボーリングマシン 32 を利用して密封押し込みロッド 31 と弾性ドリルパイプ 2 を駆動し、更に水力傾斜付け指向性掘削器具 1 を、設計された別の指向性噴射掘削方向に回転させ、ステップ 31 - 41 を繰り返してマルチクラスタ水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了する。

【0038】

2、図 6 に示すように、実施例 3 における水力傾斜付け指向性掘削装置を利用して水力傾斜付け指向性掘削方法を行うことは具体的には以下の通りである。

30

【0039】

ステップ 13 では、炭層の内部までボーリング施工した後、水力傾斜付け指向性掘削器具 1、弾性ドリルパイプ 2、及び密封押し込みロッド 31 を順に接続し、ボーリングマシン 32 を利用して、順に接続される 1 本又は複数本の密封押し込みロッド 31 によって、水力傾斜付け指向性掘削器具 1 をボアホールの底部に送り、

ステップ 23 では、ワイヤー牽引ウィンチ 12119 を利用してワイヤー 12118 をわずかに引き戻し、ワイヤー 12118 及び密封押し込みロッド 31 のトルク作用下で、弾性ドリルパイプ 2 はわずかに撓み、密封押し込みロッド 31 を高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプ 5 と接続し、高圧注水ポンプ 5 をオンにし、高圧水は密封押し込みロッド 31、弾性ドリルパイプ 2 を経由して水力傾斜付け指向性掘削器具 1 に流れて水力傾斜付け指向性砕炭を行い、中心線の方向がボアホールの中心線と異なる指向性水力噴射孔を発生させ、

40

ステップ 33 では、ワイヤー牽引ウィンチ 12119 によるワイヤー 12118 の牽引を停止し、ワイヤー 12118 がゆるみ状態にあり、ボーリングマシン 32 を利用して密封押し込みロッド 31、弾性ドリルパイプ 2 を押し込み、ワイヤー 12118 を駆動してワイヤー牽引ウィンチ 12119 から引き出させ、水力傾斜付け指向性掘削器具 1 を駆動して指向性水力噴射孔に沿って掘削させ、所定距離掘削した後、ワイヤー牽引ウィンチ 12119 を再利用してワイヤー 12118 をわずかに引き戻し、トルク作用によって指向性水力噴射孔を再発生させ、設計された指向性掘削軌跡を参照して掘削距離を計算し、上記指向性及び掘削ステップを繰り返して水力傾斜付け指向性掘削孔 8 を形成し、

50

ステップ 4 3 では、ボーリングマシン 3 2 を利用して密封押し込みロッド 3 1 を引き込むと同時に、ワイヤー牽引ウィンチ 1 2 1 1 9 によってワイヤー 1 2 1 1 8 を引き込み、弾性ドリルパイプ 2 と水力傾斜付け指向性掘削器具 1 をボアホール 6 の底部に引き込むことを実現し、

ステップ 5 3 では、ボーリングマシン 3 2 を利用して密封押し込みロッド 3 1 と弾性ドリルパイプ 2 を駆動し、更に水力傾斜付け指向性掘削器具 1 を駆動して、設計された別の指向性噴射掘削方向に回転させ、ステップ 3 3 - 4 3 を繰り返してマルチクラスタ水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了する。

【 0 0 4 0 】

ステップ 6 1 では、ボーリングマシン 3 2 を利用して密封押し込みロッド 3 1 と弾性ドリルパイプ 2 を駆動し、更に水力傾斜付け指向性掘削器具 1 を駆動して設計されたほかの指向性噴射掘削位置に移動させ、ステップ 1 3 - 5 3 を繰り返してマルチセクション水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了する。

【 0 0 4 1 】

3、図 7 に示すように、実施例 4 における水力傾斜付け指向性掘削装置を利用し、水力傾斜付け指向性掘削方法を提供する。

【 0 0 4 2 】

ステップ 1 4 では、ボーリングマシン 3 2 を利用して炭層に沿ってマルチセクション分岐掘削主孔 2 0 5 を施工した後、ボーリングマシン 3 2 を利用して複数本の全体押し込みロッド 1 2 1 2 3 によって補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 を、設計された傾斜付け指向性掘削位置に送って固定し、

ステップ 2 4 では、第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6、複数本の弾性ドリルパイプ 2、及び密封押し込みロッド 3 1 を順に接続し、ボーリングマシン 3 2 を利用して、順に接続される 1 本又は複数本の密封押し込みロッド 3 1 によって水力傾斜付け指向性掘削器具を全体押し込みロッド 1 2 1 2 3 の内部に沿って補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 に送り、補助ガイド傾斜付けを完了し、

ステップ 3 4 では、高圧注水ポンプ 5 をオンにし、高圧水は密封押し込みロッド 3 1、弾性ドリルパイプ 2 を経由して第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6 に流れて水力傾斜付け指向性砕炭を行い、中心線の方がボアホールの中心線と異なる指向性水力噴射孔を発生させ、

ステップ 4 4 では、ボーリングマシン 3 2 を利用して密封押し込みロッド 3 1 を押し込み、弾性ドリルパイプ 2 と第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6 を駆動して指向性水力噴射孔に沿って掘削し続け、分岐孔 2 0 6 を形成し、

ステップ 5 4 では、ボーリングマシンを利用して密封押し込みロッド 3 1 を引き込み、弾性ドリルパイプ 2 と第 6 水ジェットノズル本体 1 1 0 6 を補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 に引き込むことを完了し、

ステップ 6 2 では、ボーリングマシン 3 2 を利用して補助傾斜付け補助ユニット 1 2 を駆動して、設計された別の指向性噴射掘削方向に回転させ、ステップ 3 4 - 5 4 を繰り返してマルチクラスタ水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了する。

【 0 0 4 3 】

ステップ 7 1 では、ボーリングマシンを利用して補助傾斜付け補助ユニットを駆動して、設計された別の指向性噴射掘削位置に移動させ、ステップ 3 4 - 6 2 を繰り返してマルチセクション水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了する。

【 0 0 4 4 】

4、図 1 1 に示すように、実施例 5 における水力傾斜付け指向性掘削装置を利用して、水力傾斜付け指向性掘削方法を提供する。

【 0 0 4 5 】

ステップ 1 5 では、ボーリングマシンを利用して炭層に沿ってマルチセクション分岐掘削主孔 2 0 5 を施工した後、ボーリングマシン 3 2 を利用して複数本の全体押し込みロッド 1 2 1 2 3 によって、補助傾斜付け体 1 2 1 2 0 を、設計された傾斜付け指向性掘削位

10

20

30

40

50

置に送って固定し、

ステップ 25 では、水ジェットノズル 11、複数本の弾性ドリルパイプ 2 を接続して全体押し込みロッド 12123 に送り、ピストンロッド 302 を弾性ドリルパイプ 2 の後端と接続した後、全体押し込みロッド 12123 に送り、

液体注入ジョイント 307 と全体押し込みロッド 12123 を接続した後、ワイヤーロープ 304 をゴムシールリング 306 を通してピストンロッド 302 の他端に固定的に接続し、最終的に密封軸受け 305 と液体注入ジョイント 307 を接続し、液体注入ジョイント 307 を高圧ゴム管を介して高圧注水ポンプと接続し、取り付けを完了する。

【0046】

ステップ 35 では、高圧注水ポンプ 5 をオンにし、高圧水は液体注入ジョイント 307、全体押し込みロッド 12123 を流れて第 2 ピストン 301 に作用して推力を発生させ、複数本の弾性ドリルパイプ 2 及び水ジェットノズル 11 を前へ押し込むと同時に、ワイヤーロープウィンチ 308 をオンにし、特製のワイヤーロープ 304 によって第 2 ピストン 301 を制御し、更に弾性ドリルパイプ 2 と水ジェットノズル 11 の押し込み速度を制御し、

ステップ 45 では、弾性ドリルパイプ 2 と水ジェットノズル 11 を補助傾斜付け体 12120 に押し込んだ後、補助傾斜付けを完了すると同時に、高圧水はピストンロッド導水アイレット 303、ピストンロッド 302、複数本の弾性ドリルパイプ 2 を経由して水ジェットノズル 11 に流れ、水ジェットノズル 11 がジェットして指向性ジェット碎炭掘削を実現する。

【0047】

ステップ 55 では、設計された距離掘削した後、高圧注水ポンプ 5 を停止し、ワイヤーロープウィンチ 308 によって特製のワイヤーロープ 304 を牽引し、更に弾性ドリルパイプ 2 と水ジェットノズル 11 を駆動して補助傾斜付け体 12120 に引き込む。

【0048】

ステップ 63 では、ボーリングマシンを利用して補助傾斜付けユニット 12 を駆動して、設計された別の方向に回転させ、ステップ 35 - 55 を繰り返してマルチクラスタ水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了する。

【0049】

ステップ 72 では、ボーリングマシンを利用して補助傾斜付け器を駆動して、設計された別の指向性噴射掘削位置に移動させ、ステップ 35 - 63 を繰り返してマルチセクション水力傾斜付け指向性噴射掘削を完了する。

【0050】

図 12 に示すように、水力傾斜付け指向性掘削が完了し、シングルクラスタ又はマルチクラスタ水力傾斜付け指向性噴射掘削孔が形成されたうえで、炭層水力傾斜付け指向性掘削セクション 101 では、水圧破碎ツール 102 を利用してシーリングセクションを直列して水圧破碎を行い、水圧破碎による亀裂の拡張に対するガイドを達成し、亀裂系を増加させる。

【0051】

本発明は、従来の小半径回転制御装置の代わりに水力傾斜付け指向性掘削器具を採用して、弾性ドリルパイプが押し込み、石炭体に沿って徐々に回転掘削することによって、水力傾斜付け指向性ボアホールを形成し、水ジェットノズル及び弾性ドリルパイプのサイズはいずれも小半径回転制御装置のサイズの制限を受けず、水力傾斜付け指向性掘削器具と弾性ドリルパイプの回転のためにより大きい回転半径を提供し、小半径回転制御装置を採用する径方向回転水力噴射掘削技術に比べて、回転半径が大きく、押し込み抵抗が小さく、水ジェットノズル及び弾性ドリルパイプのサイズが大きく且つ性能が高く、押し込み及び掘削プロセスが簡単で、コストが低い等の利点を有する。スクリー掘削器具と通常の硬質ドリルパイプとの組合せを採用した指向性掘削技術に比べて、石炭体に沿う回転半径が小さく、プロセスが簡単で、コストが低い等の利点を有し、小領域多分岐指向性回転掘削に適する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

本発明の実施例を示して説明したが、当業者であれば、本発明の原理及び趣旨を逸脱せずこれらの実施例に対して種々の変化、変更、置換や変形を行うことができ、本発明の範囲は添付特許請求の範囲及びその同等物によって限定される。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 3 】

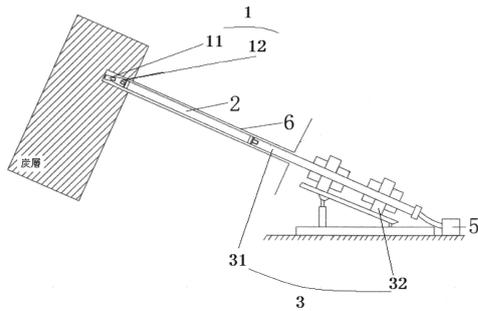
- 1、水力傾斜付け指向性掘削器具；
- 2、弾性ドリルパイプ；
- 2 0 1、フレキシブルインナーパイプ；
- 2 0 2、弾性アウトロッド；
- 2 0 3、第 1 前端押さえ部；
- 2 0 4、バックル；
- 2 0 5、前端コネクタ；
- 2 0 6、後部コネクタ；
- 2 0 7、第 2 前端押さえ部；
- 2 0 8、後端押さえ部；
- 2 0 9、フレキシブル固定部材；
- 3、押し込みユニット；
- 3 1、密封押し込みロッド；
- 3 2、ボーリングマシン；
- 3 0 1、第 2 ピストン；
- 3 0 2、ピストンロッド；
- 3 0 3、ピストンロッド導水アイレット；
- 3 0 4、ワイヤーロープ；
- 3 0 4 1、ワイヤーロープ本体；
- 3 0 4 2、シーラント；
- 3 0 5、密封軸；
- 3 0 6、ゴムシールリング；
- 3 0 7、液体注入ジョイント；
- 3 0 8、ワイヤーロープウィンチ；
- 3 0 9、制限斜面；
- 3 1 0、軸受け；
- 5、高圧注水ポンプ；
- 6、ボアホール；
- 7、水力傾斜付け指向性掘削孔；
- 8、水カストレート掘削孔；
- 1 1、水ジェットノズル；
- 1 1 0 1、第 1 水ジェットノズル本体；
- 1 1 0 2、第 2 水ジェットノズル本体；
- 1 1 0 2 1、第 1 ガイド噴射孔；
- 1 1 0 2 2、第 2 ガイド噴射孔；
- 1 1 0 5、第 5 水ジェットノズル本体；
- 1 1 0 6、第 6 水ジェットノズル本体；
- 1 1 0 7、第 7 水ジェットノズル本体；
- 1 2、傾斜付け補助ユニット；
- 1 2 0 1、指向性ガイド体；
- 1 2 0 1 1、指向性接続セクション；
- 1 2 0 1 2、第 1 導水セクション；
- 1 2 0 1 3、第 1 弾性ドリルパイプ接続セクション；
- 1 2 0 2、第 1 フレキシブル導水管；

- 1 2 0 2 1、第 1 ノズル接続セクション；
- 1 2 0 2 2、第 2 導水セクション；
- 1 2 0 2 3、第 2 弾性ドリルパイプ接続セクション；
- 1 2 1 1 7、ワイヤー固定リング；
- 1 2 1 1 8、ワイヤー；
- 1 2 1 1 9、ワイヤー牽引ウィンチ；
- 1 2 1 2 0、補助傾斜付け体；
- 1 2 1 2 1、射出ウィンドウ；
- 1 2 1 2 2、ガイド斜面；
- 1 2 1 2 3、全体押し込みロッド。

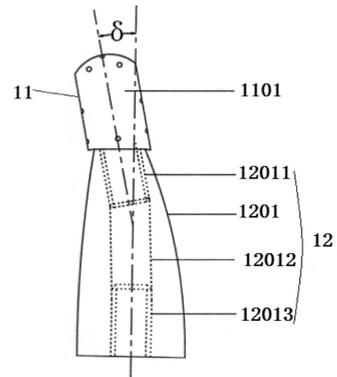
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



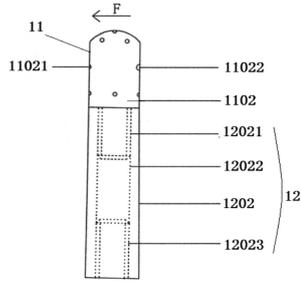
20

30

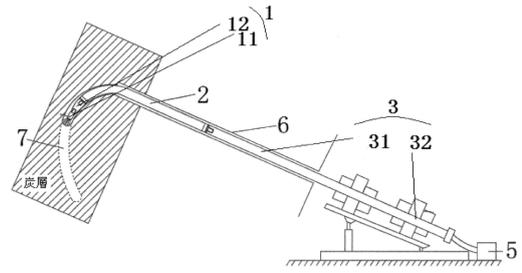
40

50

【 図 3 】

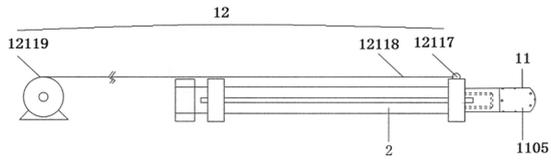


【 図 4 】

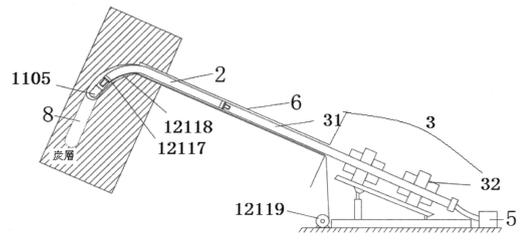


10

【 図 5 】



【 図 6 】



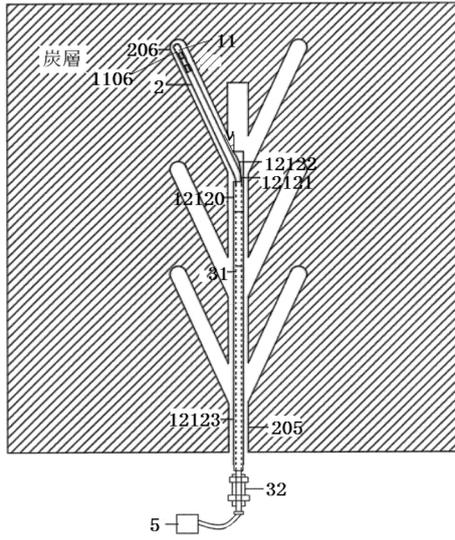
20

30

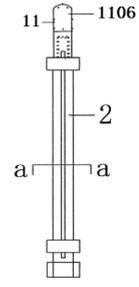
40

50

【 図 7 】



【 図 8 】



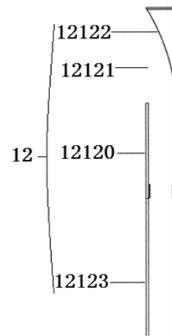
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

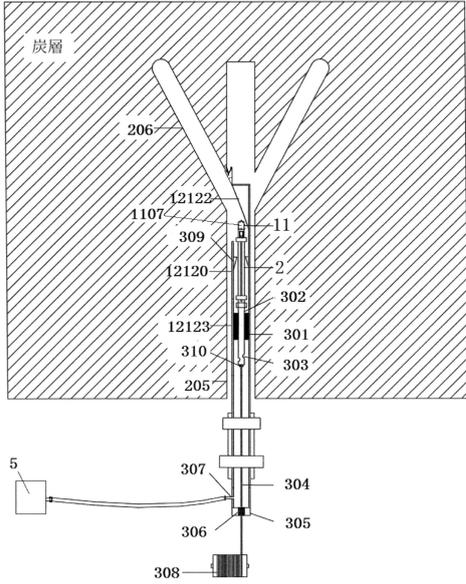


30

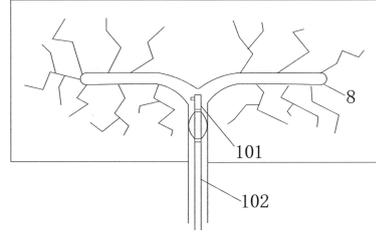
40

50

【 図 1 1 】



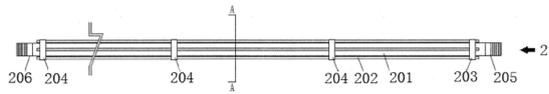
【 図 1 2 】



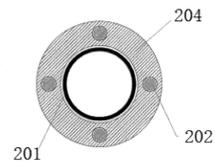
10

20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

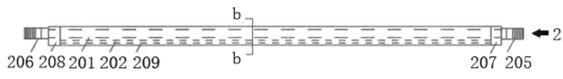


30

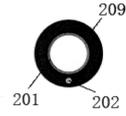
40

50

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (33)優先権主張国・地域又は機関

中国(CN)

## 早期審査対象出願

(72)発明者 仇 海生

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

(72)発明者 曹 ヤオ 林

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

(72)発明者 趙 洪瑞

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

(72)発明者 王 貝

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

(72)発明者 イェン 斌移

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

(72)発明者 杜 斌

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

(72)発明者 王 宇 クン

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

(72)発明者 郭 懷广

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

(72)発明者 倪 興

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

(72)発明者 廖 巍

中華人民共和国遼寧省沈陽市沈撫示範区濱河路11号, 113122

審査官 彦田 克文

(56)参考文献

中国特許出願公開第113266281(CN, A)

中国特許出願公開第109083594(CN, A)

中国特許出願公開第111810086(CN, A)

中国特許出願公開第111173555(CN, A)

独国特許出願公開第102014201420(DE, A1)

特表2010-538187(JP, A)

特開昭57-058792(JP, A)

特開昭57-051390(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

E21B 7/04

E21B 7/06

E21B 7/18