【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第４部門第１区分
【発行日】平成20年7月3日(2008.7.3)

【公表番号】特表2007-527962(P2007-527962A)
【公表日】平成19年10月4日(2007.10.4)
【年通号数】公開・登録公報2007-038
【出願番号】特願2006-541069(P2006-541069)
【国際特許分類】
Ｅ２１Ｂ　7/15　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｅ２１Ｂ　7/15

【手続補正書】
【提出日】平成20年5月19日(2008.5.19)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
逆極性のダウンホール電極同士間の高電圧パルスにより発生される放電を利用して地面にボアホールを掘削する方法であって、その中を好適な放電液が循環するもので、
－すべての電極が当該すべてのボトムホール形状に物理的に接触することを確保するために、電極が相互におよびドリルビットボスに対して移動可能であり、
－放電エネルギーおよび機械的エネルギーを組み合わせて、出力を増加するための亀裂を生起することを特徴とする方法。
【請求項２】
初期切削物を、亀裂から解放されるとそれを浮かせて除去するための、ノズルを介して４ＭＰａ以上の圧力増大を有するよう、循環液のジェット噴射を向けることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項３】
ドリルビットから最小に固定された距離にあって、１ＫＶまたはその他の実用的な電圧レベルが地表から供給される少なくとも１台の高電圧パルスジェネレータのダウンホール配備を特徴とする請求項１または２記載の方法。
【請求項４】
ドリルビットボスの回転または往復運動の組み合わせにより、およびビット切羽に１つまたはいくつかの半径と接線に沿って置かれた複数の電極によるボアホール断面の掘削範囲を特徴とする請求項１から３のいずれかに記載の方法。
【請求項５】
すべての電極が当該すべてのボトムホール形状に物理的に接触することを確保するために、電極が相互におよびドリルビットボスに対して掘削方向に平行に移動することを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載の方法。
【請求項６】
一つの電極は、ドリルビットボスに対して固定され、および他のすべての電極は互いにそしてドリルビットに対して移動することを特徴とする請求項５に記載の方法。
【請求項７】
移動可能な電極は、ドリルビットボスに対して前方に押し出され、それらがホールボトムの底断面に打ち当たることでそれら個別の位置が見出されることを特徴とする請求項１

から３のいずれかに記載の方法。
【請求項８】
移動可能な電極は、交代する電極の一組または交代する複数の電極の一組がホールボトムに接触し、他はホールボトムとの接触から外れたそれらの格納位置に入るように常時作動されることを特徴とする請求項１から３のいずれかに記載の方法。
【請求項９】
高電圧放電パルスが、ドリルビットの後に配置された少なくとも１台のダウンホールパルスジェネレータによって生起されることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項１０】
すべての電極ギャップが、同等の条件でパルスジェネレータまたは複数のパルスジェネレータに電気的に並列接続されていることを特徴とする請求項１から９のいずれかに記載の方法。
【請求項１１】
電極ギャップが、そうでなければ、同等の条件で、時間的に変動する個々に専用のパルスを受けるパルスジェネレータに電気的に直列接続されていることを特徴とする請求項１から９のいずれかに記載の方法。
【請求項１２】
電極ギャップが、所定のパルス分配プログラムに従って、パルス全体を受ける、または部分的に他の電極ギャップとは独立してパルスを受ける個々に専用のパルスジェネレータに電気的に接続されていることを特徴とする請求項１から９のいずれかに記載の方法。
【請求項１３】
ビット下から切削物を除去するための優先的方向は、掘削軸から半径方向外側に向かうことを特徴とする請求項１２に記載の方法。
【請求項１４】
ビット下から切削物を除去するための優先的方向は、前記半径方向から可能な限り小さな角度を有して外れる実質的直線的ラインに沿って、他の電極がビット下からいかなる切削物の排出の妨害を構成することをも回避するよう向けられ、ビット下から切削物を除去するための優先的方向は、回転移動方向とは反対に半径方向から角度を有して外れることを特徴とする請求項１３記載の方法。
【請求項１５】
各ジェットのベクトル方向は、初期切削物が解放されることに伴って形成される、ビット下から切削物を除去するための優先的方向に沿って観察される、亀裂の方向と合致または可能な限り合致することを特徴とする請求項１３記載の方法。
【請求項１６】
ドリルビットまたはそのドリルビットの一部分が、ホールボトムに対して強制された物理的な運動を与えられる、下記の動作の態様の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項１記載の方法
ｉ　等速の１方向回転運動、
ｉｉ　１方向間欠回転運動、
ｉｉｉ　任意に可変速の１方向連続回転運動、
ｉｖ　任意周波数、任意振幅または任意エネルギーレベルの２方向連続往復回転運動、
ｖ　任意周波数、任意振幅、任意エネルギーレベルまたは任意間隔の２方向間欠往復回転運動、
ｖｉ　ボアホールの軸方向へ、任意周波数、任意振幅または任意エネルギーレベル、任意間隔またはホールボトムと任意の相互作用の２方向往復線形運動。
【請求項１７】
ビットボスとホールボトムとの間の物理的な相互作用が、切削、擦過、打撃またはその他、任意の物理的相互作用の形でのドリルビットの運動によって生起されることを特徴とする請求項１６記載の方法。
【請求項１８】

ボアホールが下記の一連の操業によって形成されることを特徴とする請求項１記載の掘削方法。
ｉ　固体状のコアのコアバレル内での引き起こしを許容する、有限長を有する環状のボアホール区間の掘削、
ｉｉ　地表に配置されたポンプから、ドリルストリング、環状のドリルビット内に組み込まれたノズルを通ってホール下方へ、ボトムホールアッセンブリおよびドリルストリングを囲む環を遡上して地表へ、放電液タンク、それに内蔵された液分離および清浄システムへ、そしてその後、再循環のためのポンプの吸引側へと至る放電液の循環、
ｉｉｉ　コアバレル内でのその根元または根元付近におけるコアの現場切削、
ｉｖ　コアのコアバレルへの取り付き、
ｖ　コア、コアバレルおよびドリルストリングを含む全ボトムホール掘削アッセンブリの地表への引き上げ、
ｖｉ　コアのコアバレルからの除去、
ｖｉｉ　一連の繰り返しのための全ボトムホール掘削アッセンブリのホールボトムへの降下。
【請求項１９】
ボアホールが下記の一連の操業によって形成されることを特徴とする請求項１記載の掘削方法。
ｉ　固体状のコアのコアバレル内での引き起こしを許容する、有限長を有する環状のボアホール区間の掘削、
ｉｉ　ボトムホール装置に配置されたポンプから、環状のドリルビット内のノズルを通って、ボトムホール装置を囲む環を遡上してボトムホール装置の頂上に配置された切削物バスケットのエントリ区間へ、バスケットへおよびそれに内蔵された液分離および清浄システムへ、そしてその後、再循環のためのポンプの吸引側へと至る放電掘削液の循環、
ｉｉｉ　コアバレル内でのその根元または根元付近におけるコアの現場切削、
ｉｖ　コアのコアバレルへの取り付き、
ｖ　コア、コアバレルおよび切削物バスケットを含む全ボトムホール掘削装置の地表への引き上げ、
ｖｉ　コアのコアバレルからの除去、および切削物のバスケットからの除去、
ｖｉｉ　一連の繰り返しのための全ボトムホール掘削装置のホールボトムへの降下。
【請求項２０】
逆極性の電極間での高電圧パルスによって生起される放電を与えるための手段と、掘削領域に好適な放電液を循環させるための手段によって地面にボアホールを掘削するための掘削装置であって、
すべての電極が当該すべてのボトムホール形状に物理的に接触するように、互いおよびドリルビットボスに対して、移動可能な電極を持ち、ボトムに亀裂を生成するため機械的衝撃を与え、初期切削物が解放されるとすぐに切削物を浮かして除去するよう、ホールボトムに対するジェット衝撃ポイントと実際の放電ギャップに対して固有のジェットベクトル方向で循環液をノズル噴射するための油圧ノズル７からさらになることを特徴とする、掘削装置。
【請求項２１】
開渠通路または溝がドリルビットボスの表面に切削され、切削物のビット下からの除去の優先方向に沿った切削物通過を可能にする請求項２０記載の掘削装置。
ｉｉｉ　ダウンホール内のドリルビットから最小に固定された距離に配置され、１ＫＶまたはその他の実用的な電圧レベルが地表から供給される少なくとも１台の高電圧パルスジェネレータ、
ｉｖ　ドリルビットボスの回転または往復運動の組み合わせにより、およびビット切羽に１つまたはいくつかの半径と接線に沿って置かれた複数の電極間の放電によりボアホール断面の掘削範囲を生じさせる回転または往復ビット、
ｖ　コア貯蔵、コア輸送、原動力エネルギー供給によるダウンホール閉ループ放電液循

環、放電液清浄およびそれに含まれる切削物の貯蔵を伴う、環状ホール形成のためのボトムホールアッセンブリ。
【請求項２２】
掘削機のための、逆極性の少なくとも２つの電極４、５間での高電圧パルスによって生起される放電を利用して地面にボアホールを掘削するためのドリルビット１を有する請求項２０記載の掘削装置であって、
前記ビット１は、好適な放電液をビット１背面の通路導入口２７からビット切羽１に組み込まれた交換可能なノズル７へと流通させるための通路６を組み込んでなるビットボス３と、切削物を逆極性の電極４、５間の各ギャップからビット１の外周へ輸送するためのボス３の表面の開渠通路２６と、電極４、５をボス３に接続する固定具８、１７、１９からなり、前記電極は一組の高電圧電極４と一組の接地電極５とに分かれており、各々がビット１の背面の端子２７に電気的に接続されており、さらに以下を特徴とする掘削装置。
ｉ　電極４、５は、すべてが相互におよびドリルボス３に対して移動可能であることにより、すべての電極が当該すべてのボトムホール形状に接触することが常時確保されるようになり、
ｉｉ　電極４、５は、１つを除くすべてが相互におよびドリルビット３に対して個別に移動可能であることにより、すべての電極が当該すべてのボトムホール形状に接触することが常時確保されるようになる。
【請求項２３】
電極動作のモードが、下記の選択肢の一つまたは組み合わせによることを特徴とするドリル請求項２２記載の掘削装置。
ｉ　力または力の合成によって成され、掘削方向に平行な軸に沿う、または少なくともその運動の成分が沿う、すべての移動可能な電極４、５の前進運動のみ
ｉｉ　電極４，５各々を負荷された衝撃に応じて動かす、掘削方向に平行な軸に沿う、または少なくともその運動の成分が沿う、移動可能な電極４、５各々の制御された前進および後進個々の運動、
ｉｉｉ　すべての電極が前記すべてのボトムホール形状に接触することが常時確保されるようになる、他の方法のまたはそれらの組み合わせによる運動。
【請求項２４】
電極運動のモードが掘削方向に平行な軸に沿う、または少なくともその運動の成分が沿うものであり、かつ下記の選択肢の一つまたは組み合わせによることを特徴とする請求項２２から２３のいずれかに記載の掘削装置。
ｉ　すべての移動可能な電極４、５は、前方に移動して、ボアホールの底断面上で各々の接触点に打ち当たることで個々の位置を見出すよう設けられ、
ｉｉ　移動可能な電極を個別に前進させるまたは後退可能で、電極は通常、但し必ずしも限定はされないが、その完全に格納された位置にあるか、前進してボアホールのボトムとの接触する位置にある。
【請求項２５】
電極操業のための手段が下記の選択肢の一つまたは組み合わせによることを特徴とする請求項２０から２４のいずれかに記載の掘削装置。
ｉ　ボアホール内の各移動可能な電極の前進方向への１方向動作、
ｉｉ　ボアホール内の各移動可能な電極の前進方向および後退方向への２方向動作。
【請求項２６】
電極動作ための手段が下記の選択肢の一つまたは組み合わせによることを特徴とする請求項２０から２５のいずれかに記載の掘削装置。
ｉ　ボアホール内の各移動可能な電極４、５の前進方向への１方向流体動作で、前記電極４、５は流体シリンダ固定具８におけるプランジャとして構成され、シリンダはドリルビットボス３に軸方向に掘削方向と平行して固定されており、そこではプランジャはその背後から流体圧力が印加されると前進する、
ｉｉ　各移動可能な電極４、５の２方向流体動作で、前記電極は流体シリンダ固定具８

におけるピストンとして構成され、シリンダ８はドリルビットボス３に軸方向に掘削方向と平行して固定されており、そこではピストンはその背後から流体圧力が印加されると前進し、圧力がその目的で組み込まれた環の表面に逆方向に印加されると後退する。

【請求項２７】

電極動作のための手段が、各移動可能な電極４、５のボアホール内での前進方向への１方向機械的動作で、前記電極はシリンダ状、環状、柱状またはその他の断面形状のボディとして構成され、中空固定具８内に配置され、その全表面の流体圧力は均一化されており、前記固定具は前記電極と同様の断面を有しかつ螺旋状または他の被圧縮ばね１７がそのボトムと前記電極との間に組み付けられており、そして前記中空固定具はドリルビットボス３に軸方向に掘削方向と平行して固定されており、前記被圧縮ばね１７は電極を外力または固定具の開口付近に組み込まれた停止端５４によって停止されるまで前方へと移動させることを特徴とする請求項２０ら２６のいずれかに記載の掘削装置。

【請求項２８】

電極動作のための手段が下記の選択肢の一つまたは組み合わせによることを特徴とする請求項２０から２７のいずれかに記載の掘削装置。

ｉ　各移動可能な電極４、５のボアホール内での前進方向への１方向流体的動作で、前記電極４、５は、ドリルビットボス３にヒンジで取り付けられかつドリルビットボス３に固定された流体シリンダ固定具８内でプランジャ５５に接続されたアーム１９の一部を成す部品として構成され、前記アーム１９は、流体圧力がその背後に印加されることに伴ってプランジャ５５がシリンダ内で前進方向に動かされるときに電極４、５の運動が掘削方向に対して平行な軸方向前方への成分を有するように軸の周りを回転する、

ｉｉ　各移動可能な電極４、５の２方向流体的動作で、前記電極４、５は、ドリルビットボス３にヒンジで取り付けられかつドリルビットボス３に固定された流体シリンダ固定具８内でピストン２１に接続されたアーム１９の一部を成す部品として構成され、前記アーム１９は、流体圧力がその背後に印加されることに伴ってピストン２１が前進方向に動かされるときおよびその目的で組み込まれた圧力チャンバ２２内で圧力が反対方向に印加されることに伴ってピストン２１が後退方向に動かされるときに電極４、５の運動が掘削方向に対して平行な軸方向の前進または後退の成分を有するように軸の周りを回転する。

【請求項２９】

電極動作のための手段が、各移動可能な電極４、５のボアホール内での前進方向への１方向機械的動作で、前記電極４、５は、ドリルビットボス３にヒンジで取り付けられかつシリンダ状、環状、柱状またはその他の断面形状のボディ５８に接続されて中空固定具８内に配置されたアーム１９の一部を成す部品として構成され、その全表面の流体圧力は均一化されており、前記固定具は前記ボディ５８と同様の断面を有しかつ螺旋状または他の被圧縮ばね１７がそのボトムと前記ボディ５８との間に組み付けられており、そして前記中空固定具はドリルビットボス３に固定されており、前記アーム１９は、前記被圧縮ばねがボディ５８を外力または固定具の開口付近に組み込まれた停止端５４によって停止されるまで前方へと押すことで、電極４、５の運動が掘削方向に対して平行な軸前進方向の成分を有するように軸の周りを回転することを特徴とする請求項２０から２４のいずれかに記載の掘削装置。

【請求項３０】

電極動作のための手段が、各移動可能な電極４、５のボアホール内での前進方向への１方向機械的動作で、前記電極４、５はアーム１９の一部を成す部品として構成され、前記アーム自体は、電極４、５の運動は最小として、前記ばねアームがホールボトム形状に接触して停止されるまで、またはばねがそれ自体無負荷になるので停止されるまでその弾性力を開放する方向に動くので、掘削方向に対して平行な軸前進方向の成分を有するように、望ましくは板ばねのようなばねとして構成され、そしてドリルビット３に固定されていることを特徴とする請求項２０から２４のいずれかに記載の掘削装置。

【請求項３１】

ビット切羽の掘削方向に対する法線面への投影が、１つの円、１つの多角形または他の

種類の輪郭線として特徴づけられる輪郭線を有していることを特徴とする請求項３０記載の掘削装置。

【請求項３２】

ビット切羽の掘削方向に対する法線面への投影が、２つの円、２つの多角形または他の閉曲線の組み合わせの形態で環状断面を描くように１つの曲線が他の曲線内部に存在する２つの閉曲線で特徴づけられる輪郭線を有していることを特徴とする請求項３０記載の掘削装置。

【請求項３３】

開渠通路２６は、すべての切削物が岩盤組織６１から初期分離後に可能な限り迅速にドリルビットの下の領域２を離れるように、初期切削物がドリルビット１に起因して開渠通路を通過するに十分な大きさの断面領域５９および方向１３を有し、前記方向１３が、ドリルビット１上の各電極ギャップへの切削物の運動の優先的方向を構成し、但しこれらのみには限定されないが、下記の基準の一つまたは組み合わせによって定義されることを特徴とする請求項２０から２５のいずれかに記載の掘削装置。

ｉ　ビット１のセンタからその外周の方向へと向かう直線半径方向の切削物の運動

ｉｉ　半径方向外側への方向から可能な限り最小の角度を有して外れる、およびさらに切削物が、それらがビット１の外周へ生起された電極ギャップのそれらの軌跡上に存在する電極４、５、ノズル７、但しこれのみには限定されないが、のような、ビットの表面に存在する任意の潜在的障害との衝突を回避するまたは衝突を最小限にする、一方向または複数方向の組み合わせにおける直線的ラインまたは可能な限り直線的なラインの切削物の運動

ｉｉｉ　特定ビット各々に依存することがあるが、回転方向もしくは隣接した稼動電極ギャップまたは稼働中の複数ギャップから離れた掘削物の運動。

【請求項３４】

逆極性の少なくとも２つの電極間（４，５）の高電圧パルスによって発生される放電を利用して地面にボアホールを掘削するための前記ビット１は、ボス３からなり、そこには好適な放電液をビット１の後方の通路取入口２７からビット１の表面に組み込まれた交換可能なノズル７へと流す通路６が組み込まれ、そして逆極性の電極４、５間の各ギャップからビット１の外周への切削物を輸送するための断面領域５９を有する開渠通路２６がボス３の表面に刻設されており、前記電極は一組の高電圧電極４と一組の接地電極５とに分けられて、各々がビット１後方の端子２７に電気的に接続され、ドリルビットボス３の表面には交換可能なノズル７が実装されていて、その結果、ノズルから生起する位置およびベクトル方向１４、１５、１６を有する液ジェット５２は、各初期切削物が岩盤組織５１から緩むと直ぐに、その生来の前記組織の一部としての場所から即座に浮かせて除去し、ドリルビット下の領域５０からできるだけ早く流出させるための最大の可能性が得られるような方向を向く、ことを特徴とする請求項２０記載の掘削装置。

【請求項３５】

前記組織から緩むとそれを直ぐに浮かせて除去するための前記最大の可能性は、最初に切削物が解放されることで切削物と岩盤組織との間に生じる亀裂への少なくとも１つの液ジェット５２による直接的な衝撃を与えるようなノズル７の配置および方向によって確保されることを特徴とする請求項２０記載の掘削装置。

【請求項３６】

衝撃の瞬間における液ジェットのベクトル方向１５、１６は、前記ベクトル方向でみられる初期切削物の表面輪郭に対する衝撃点の接線方向に沿うまたは前記接線に実際上可能な限り近づくことを特徴とする請求項３４または３５記載の掘削装置。

【請求項３７】

衝撃の瞬間における液ジェットのベクトル方向１５、１６は、２つのベクトル成分からなり、その一つが対象電極ギャップのためのビット下から切削物の輸送への優先方向に平行であり、前記平行方向の成分は望ましくは、但し必ずしも必須ではないが、２つの成分の主成分であることを特徴とする請求項３４記載の掘削装置。

【請求項３８】
前記ノズル７は、下記の原則の一つまたはそれらの組み合わせに従って構成されていることを特徴とする請求項３４記載の掘削装置。
ｉ　前記ノズル７の各々は、その液体の流れが永続的にビットボス３に対して同一の方向に向けられている、
ｉｉ　前記ノズル７の各々は、その液体の流れを２つまたはさらにそれ以上の方向に分け、前記方向の各々は永続的にビットボス３に対して同一の方向に向けられている、
ｉｉｉ　前記ノズル７は、それらから生起する液ジェットが、異なる時期に緩む、異なる初期切削物を浮かせて除去する、またはその切削物を除去する経路の優先的方向に沿って初期切削物を広範囲に噴射する、但しこれのみには限定されないが、のように、異なる時期に異なる方向へ向けられるように構成される。
【請求項３９】
ノズル７を通しての液の流れは、それらの空洞からの流体的衝撃時に直ぐに初期切削物を浮かせるまたは最小の時間で浮かせるために十分な流体力を与えられて、各ノズルを介して最低３，５ＭＰａの圧力低下を生じせしめる、前記流体力Ｐは、すべてのノズル７を組み合わせて数学的表記$P_{KW}=530.D^{2,3}$によって与えられるが、ここでＤ（ｍ）はボアホール直径を表していることを特徴とする請求項２０記載の掘削装置。
【請求項４０】
少なくとも１台の高電圧パルスジェネレータ３１は、ドリルビット１から実質的に固定された軸方向距離に取り付けられ、特に電気的、油圧的および機械的手段によりこれに接続され、前記距離は短く、ボアホールの深さに関わらず一定であることを特徴とする請求項２０記載の掘削装置。
【請求項４１】
好適な放電液が循環し、逆極性の電極４、５間の高電圧パルスにより発生される放電を利用して地面にボアホールを掘削するための掘削装置であって、ドリルビット１および少なくとも１台の高電圧パルスジェネレータが、互いに実質的に固定された位置に組み込まれ、かつ但しこれに限定されないが下記の項目のすべてまたはいくつかを組み合わせのような複数の下位構成をともなうことを特徴とする請求項２０記載の掘削装置。
ｉ　一方向の一定または可変速度の回転、任意の往復、間欠的、回転または往復もしくは任意の回転、または他の運動の形でドリルビット１の回転運動を生ずるための回転動力３３であって、ドリルビットに対して配置されて流体力、電気力またはその他によって駆動されるモータによって作り出される回転動力３３、
ｉｉ　コアカッタ３７をそのボトム付近におよびコア把持装置３８組み込んでなる固定された長さのコアバレル３６、前記コアバレルのユニットはドリルビットに対して、実質的に固定された位置に配置される、
ｉｉｉ　切削物分離４１および一時貯蔵システム４０、これは切削物バスケットと呼ばれるが、そこでは切削物が放電液から分離され、清浄化された放電液がボアホールのボトム区間にある再循環のための吸引タンクへと導かれる間、一時的に貯蔵され、前記システムはドリルビットに対して、掘削の進行につれて前記ビットおよび切削物分離および一時貯蔵システムが互いに固定された位置にまたは固定された位置付近に保たれることを特徴とする位置に配置される、
ｉｖ　流れの経路がホールボトムに向かいボアホールに対して略軸方向で、ボトムホール循環ポンプ３９の圧力側から、ボトムホールアッセンブリの構成部品を通るまたは通過する、ボトムホールの閉ループ内で放電液が循環することを特徴とする放電液の循環ポンプ３９、その流れの経路は、但し必ずしもこのような系列のみには限定されないが、モータ３３を通るまたは通過し、掘削プロセス制御およびアクチュエータシステム３２を通るまたは通過し、少なくとも１台のパルスジェネレータ３１を通るまたは通過し、ドリルビット１ボスを通るまたは通過し、ノズル７を通ってホールボトム上に出て、優先的切削物出口方向１３のドリルビット切羽上の開渠通路に沿って、方向を転換して戻り、前記方向はホールボトムから離れてボアホールに対して略軸方向で、ボトムホールアッセンブリ４

２の前記構成部品内でこの目的のために作られた通路を通り、またはボアホールおよび前記ボトムホールアッセンブリ４２によって囲まれた環の中の前記構成部品を通過し、切削物をそれと共に運びながら切削物バスケット４０の頂上まで持ち上げられ、本来の流れの経路に向かうように再び方向を転換し、前記の新しい方向はホールボトムに向かってボアホールに対して略軸方向で、切削物が液体から分離され、バスケット４０で一時的に貯蔵するため隔離され切削物バスケット４０の液体清浄化区間４１を通り、最終的に清浄放電液吸収タンク５８を通り、そこから放電液はポンプ３９の吸引側に戻るが、前記ポンプはドリルビットに対して実質的に固定された位置に配置される、

ｖ　ボアホール情報サンプリングおよび処理システムならびに制御およびアクチュエータシステム３２、但しこれのみには限定されないが、のような細部、電極４、５の管理および位置決め等の、但しこれのみには限定されないが、掘削操業のためのコンピュータに基づく電気流体等、ノズル７の流体的衝撃方向の制御および電極放電の調整による管理を含む掘削プロセス制御ユニット５７、前記放電液エネルギーおよび流量はビットの運動およびコアバレル３６管理に連動しまたは独立しており、前記制御ユニットはドリルビットに対して固定された位置に配置される、

ｖｉ　地表へのパイプ導管４４のための接続ターミナル５５、前記ターミナルは放電液の輸送を促進しさらに電気動力および信号伝送器４５、４６をボトムホールアッセンブリに組み込むことにより特徴つけられる、

ｖｉｉ　一体化した電源および信号ケーブル４５、４６を備えた鋼鉄製のワイヤロープ６５、但しこれらに限定されないが、のようなライン導管への接続ターミナル５５、前記ターミナルは地表からボトムホールアッセンブリへの電気動力および信号伝送器４５、４６のための設備を組み込んでいる。

【請求項４２】

好適な放電液が循環し、逆極性の電極４、５間の高電圧パルスにより発生される放電を利用して、地面にボアホールを掘削するための、ドリルビット１、およびドリルビットに対して前記ビットおよびジェネレータまたは複数のジェネレータがそれらの間にコアバレルのみを隔てて互いに実質的に固定された位置に配置されるように組み込まれることにより特徴づけられる位置にあるドリルビットに対して位置づけられる少なくとも１台の高電圧パルスジェネレータが組み込まれ、かつこれらに限定されないが、下記の複数の下位構成を特徴とする請求項２０記載の掘削装置。

ｉ　コアカッタ３７を、そのボトム付近におよびコア把持装置３８を組み込んでなる固定された長さのコアバレル３６、前記コアバレルのユニットはドリルビットに対して、互いに隣接し実質的に固定された位置に配置される、

ｉｉ　掘削の進行につれてモータがパルスジェネレータおよび複数のパルスジェネレータに隣接する固定または略固定された位置に保たれることにより特徴づけられる位置にあるドリルビットに対して位置づけられる、一方向の一定または可変速度の回転、任意の往復、間欠的な回転または往復もしくは任意の回転、または他の運動の形で流体的、電気的、またはその他によって駆動される、好適なモータによって利用できるようにドリルビット１の回転運動を作り出すための回転動力３３、

ｉｉｉ　ボアホール情報サンプリングおよび処理システムならびに制御およびアクチュエータシステム３２、但しこれのみには限定されないが、のような細部、電極４、５の管理および位置決め等の、但しこれのみには限定されないが、掘削操業のためのコンピュータに基づく電気流体等、ノズル７の流体的衝撃方向の制御および電極放電の調整による管理を含む掘削プロセス制御ユニット５７、前記放電液エネルギーおよび流量はビットの運動およびコアバレル３６管理に連動しまたは独立しており、前記制御ユニットはドリルビットに対して固定された位置に配置される、

ｉｖ　ボトムホールの閉ループ内で放電液が循環する放電液の循環ポンプ３９、その流れの経路は、流れの経路がボトムホールに向かいボアホールに対して略軸方向で、ボトムホール循環ポンプ３９の圧力側から、ボトムホールアッセンブリの構成部品を通るまたは通過して、但し必ずしもこのような系列のみには限定されないが、掘削プロセス制御およ

びアクチュエータシステム３２を通るまたは通過し、モータ３３を通るまたは通過し、パルスジェネレータ３１または複数のパルスジェネレータ３１を通るまたは通過し、コアバレル３６を通るまたは通過し、ドリルビット１ボスを通るまたは通過し、ノズル７を通ってホールボトム上に出て、優先的切削物出口方向１３のドリルビット切羽上の開渠通路に沿って、方向転換して戻り、前記新しい方向はボトムから離れてボアホールに対して略軸方向でボトムホールアッセンブリ４２の前記構成部品内でこの目的のために作られた通路を通り、またはボアホールおよび前記ボトムホールアッセンブリ４２によって囲まれた環の中の前記構成部品を通過し、切削物をそれと共に運びながら切削物バスケット４０の頂上まで持ち上げられ、本来の流れの経路に向かうように再び方向を転換し、前記の新しい方向はホールボトムに向かってボアホールに対して略軸方向で、切削物が液体から分離され、バスケット４０で一時的に貯蔵するために隔離され、切削物バスケット４０の液体清浄化区間４１を通り、最終的に清浄放電液吸収タンク５８を通り、そこから放電液はポンプ３９の吸引側に戻るが、前記ポンプはドリルビットに対して略固定された位置に配置され、前記位置は、掘削プロセス制御ユニット５７に隣接している、

ｖ　切削物分離４１および一時貯蔵システム４０、これは切削物バスケットと呼ばれるが、そこでは切削物が放電液から分離され、清浄化された放電液がボアホールボトム区間にある再循環のための吸引タンクへと導かれる間、一時的に貯蔵され、前記システムはドリルビットに対して、掘削の進行につれてドリルビットから見て放電液循環ポンプ３９と隣接した実質的に固定位置に保たれ、

ｖｉ　一体化した電源および信号ケーブル４５、４６を備えた鋼鉄製ワイヤロープ６５、但しこれらのみには限定されないが、のような、ライン導管への接続ターミナル５５、前記ターミナルは、地表からボトムホールアッセンブリへの電気動力および信号電送器４５、４６のための設備を組み込んでおり、そのターミナルは、ドリルビットから見て切削物分離および一時貯蔵システム４１に隣接する位置に保たれ、従ってドリルビット側から見てボトムホールアッセンブリの終端を構成する。

【請求項４３】

ボトムホールアッセンブリ４２を持つ掘削装置であって、

パルスジェネレータまたは複数のジェネレータ３１は、下記の選択肢の組み合わせに従って放電液の流れを許容するように配置されていることを特徴とする請求項２０記載の掘削装置。

ｉ　ジェネレータボディまたは連続したボディを通ってボアホールへ入り、そしてボアホールとジェネレータボディまたは連続したボディの外周面とで形成される環を通ってボアホールから出る液体の流れを許容する内側導管、

ｉｉ　ジェネレータボディまたは複数のボディの周囲からボアホールに流れ込み、そしてボアホールの壁面と前記外側液体導管または連続したボディを含むジェネレータボディの外周面とで形成される環を通ってボアホールから出る液体の流れを許容する輪状、環状または任意の断面形状の外側導管。

【請求項４４】

地表から好適な放電液が循環し、逆極性の電極間の高電圧パルスにより発生する放電を利用して、地面にボアホールを掘削するための掘削装置４３であって、

ボトムホールアッセンブリ４２によって特徴づけられ、かつ、これらのみには限定されないが、下記の項目、のすべてまたはいくつかを組み合わせてなる複数の下位構成を特徴とする請求項２０記載の掘削装置。

ｉ　ボトムホールアッセンブリの上部延長５５を地表に接続するパイプ導管４４で、前記導管は、放電液の輸送を促進し、ボトムホールアッセンブリへの電気動力および信号伝送器４５、４６を組み込んでなり、

ｉｉ　ボトムホールアッセンブリの上部延長５５を地表に接続する鋼鉄製ワイヤロープ６５で、前記ワイヤロープは、地表およびボトムホールアッセンブリの間での電気動力および信号伝送器４５、４６の伝送を促進し、

ｉｉｉ　放電液循環ポンプ６２または同様な複数のポンプ６２、前記複数のポンプは、

ドリルビット１の動作特性およびボアホールの寸法によって規定される必要な圧力で放電液の流量を供給するに十分な能力を有し、前記ポンプは、ボアホール上方の地表に配置されている、

ｉｖ　ボアホール内におよびボアホールからボトムホールアッセンブリ４２およびボアホールパイプ導管４４または鋼鉄製のワイヤロープ６５の降下および引き上げを日常的に行う昇降および処理能力４８、４９、および電力４７、そしてさらに前記昇降および処理設備は、ボアホール上方の地表に配置されている、

ｖ　すべてのボトムホールアッセンブリ４２の機能および地表での電力の要求に対応した電力供給に十分な発電および変圧能力４７、前記ボトムホールアッセンブリ４２の電力は、ボアホール中を１０００ＶＡＣのような、但しこの具体的数値のみには限定されないが、実用的な電圧レベルで伝送され、そしてさらに前記発電および変圧設備は、ボアホール上方の地表に配置されていることにより特徴づけられている、

ｖｉ　ディーゼルまたは変圧器油もしくは同様の誘電率を有する別の油あるいは混合油からなる放電液、そして下記の物質の一つまたは組み合わせが混合されている、

ｉ　ボアホール圧力制御のためおよび、但しこれに限定されないが、重晶石のような、好適な鉱物の形での放電液比重調整、

ｉｉ　但しこれに限定されないがポリマー成分のような地表に切削物を効率よく浮かせるための粘性調節、前記掘削液の貯蔵および処理設備がボアホール上方の地表に配置されている、

ｖｉｉ　放電液流れ機構が地表からドリルビット１へ、そして地表へ戻る流路を持ち、前記流路は、チューブ４４の内部にあり、前記ボトムホールアッセンブリ４２の上方延長におけるターミナル接続５５を通ってボアホールを下降し、モータ３３を通るまたは通過し、掘削プロセス制御およびアクチュエータシステム３２を通るまたは通過し、パルスジェネレータ３１または複数のパルスジェネレータ３１を通るまたは通過し、ドリルビット１ボスを通るまたは通過し、ノズル７を通って、優先的切削物出口方向１３内のビット切羽上の開渠通路に沿って方向を転換して戻り、新たな方向はボアホールに対して略軸方向でホールボトムから離れ地表へと戻り、前記ボアホールと前記ボトムホールアッセンブリ４２とで囲まれた環内のボトムホールアッセンブリ４２を通過し、前記ボアホールと地表へ切削物をそれと共に運ぶチューブ４４とで囲まれた環内の前記チューブ４４を通過し、そして前記放電液流れ機構は、ボアホールの上方の地表のポンプから、その流れのループを必要に応じて流量および圧力低下で完遂するに十分な量のエネルギー充足を受ける、

ｖｉｉｉ　ボアホール上方の地表に配置される、放電液の清浄、攪拌および保持システム６１、

ｉｘ　ボアホール上方の地表に圧力制御システムが配置されることで特徴づけられる過剰なボアホール圧力の処理のために必要と考えられるボアホール圧力制御および管理システム５６、

ｘ　ボアホール上方の地表に情報サンプリング、処理および掘削制御システムが配置される、掘削プロセス制御５６のためのボアホール情報サンプリングおよび処理システム、ならびに設備。

【請求項４５】

逆極性の電極４、５間の高電圧パルスにより発生される放電を利用して地面にボアホールを掘削するための掘削装置であって、

請求項５４記載のボトムホールアッセンブリ４２および地表掘削サポート機構４７、４８、５３、５６によって特徴づけられ、そして前記地表掘削サポート機構が、下記の下位構成のすべてまたはいくつかの組み合わせを組み込んでいることを特徴とする請求項２０記載の掘削装置。

ｉ　ボアホール内に、およびボアホールからボトムホールアッセンブリ４２および鋼鉄製ワイヤロープ６５の降下および引き上げを日常的に行う昇降および処理システム４８、５３、前記昇降および処理システムは、ボアホール上方の地表に配置されている、

ｉｉ　すべてのボトムホールおよび地表での電力需要に十分な発電および変圧能力４７

、発電システムはボアホール上方の地表に配置されている、
ｉｉｉ　ボアホール情報サンプリングおよび処理能力５６、ならびに同様のダウンホール掘削制御システムと共働する掘削プロセス制御のための設備、前記制御システムは、ボアホール上方の地表に配置されている、
ｉｖ　ディーゼルまたは変圧器油もしくは他の同様の誘電率を有する油あるいは混合油からなる放電液の貯蔵供給、必要な場合にはボアホール圧力制御のための、重晶石のような、但しこれのみには限定されないが、適合する鉱物の形での比重調節、必要に応じて、ポリマー成分、但しこれに限定されないが、および、必要な場合には、他の任意の組成要素等の、地表に切削物を効率よく浮かせるための粘性調節、そして前記昇降および処理システムおよび貯蔵システムは、ボアホール上方の地表に配置され、ダウンホール循環システムに対する補助的役割を担う、
ｖ　放電液処理システム６１は、ボアホール上方の地表に配置される、
ｖｉ　ボアホールの過剰圧力の処理のために必要と考えられるボアホール圧力制御および管理システム５６は、ボアホール上方の地表に配置される、
そしてさらに放電液循環は、ホールボトムにおける特定のループのみで行われるよう設けられ、前記循環ループは、前記底部から前記ボトムホールアッセンブリ４２の略頂上まで広がっており、ボアホールの残りの部分は空になっているかまたはボアホールの周囲によって要求のある場合またはその他の配慮がある場合には液体で満たされている。