

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4759411号
(P4759411)

(45) 発行日 平成23年8月31日(2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月10日(2011.6.10)

(51) Int.Cl.	F 1
B 3 O B 9/14 (2006.01)	B 3 O B 9/14 H
B O 1 D 29/25 (2006.01)	B 3 O B 9/14 B
C O 2 F 11/12 (2006.01)	B O 1 D 29/30 5 O 1
	C O 2 F 11/12 D

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-63074 (P2006-63074)	(73) 特許権者	000140292
(22) 出願日	平成18年3月8日(2006.3.8)		株式会社奥村組
(65) 公開番号	特開2007-237238 (P2007-237238A)		大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
(43) 公開日	平成19年9月20日(2007.9.20)	(73) 特許権者	594140395
審査請求日	平成20年6月11日(2008.6.11)		ヒロサワ機械株式会社
前置審査			大阪府大阪市北区西天満5丁目10番17号
		(73) 特許権者	391044351
			富国工業株式会社
			東京都葛飾区亀有3丁目17番3号
		(73) 特許権者	301057923
			ダイヤニトリックス株式会社
			東京都港区芝一丁目6番10号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリュープレスの運転方法及び制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円筒状の濾過体と、濾過体内に回転自在に設けられたスクリーとを備え、濾過体内に一端側から供給される被圧搾物をスクリーの回転で濾過体の他端側の排出口に搬送しつつ圧搾するスクリープレスの運転方法において、

排出口から排出される被圧搾物に押されて排出口から離れる方向に移動自在であって、排出口に接近する方向にばねで付勢される邪魔板を備え、排出口から排出される被圧搾物の強度と邪魔板の移動量との相関関係に基づいて、被圧搾物の要求強度に対応する邪魔板の移動量の目標範囲を定め、邪魔板の移動量が目標範囲内に入っているか否かを判別し、邪魔板の移動量が目標範囲に入っていなければ排出された被圧搾物をスクリープレスの上流側に戻し、邪魔板の移動量が目標範囲より小さい場合はスクリーの回転速度を上げ、邪魔板の移動量が目標範囲より大きい場合はスクリーの回転速度を下げることを特徴とするスクリープレスの運転方法。

【請求項2】

円筒状の濾過体と、濾過体内に回転自在に設けられたスクリーとを備え、濾過体内に一端側から供給される被圧搾物をスクリーの回転で濾過体の他端側の排出口に搬送しつつ圧搾するスクリープレスの制御装置において、

排出口から排出される被圧搾物に押されて排出口から離れる方向に移動自在な邪魔板と、邪魔板が一端に固定された複数のロッドと、

各ロッドがそれぞれ挿通されたガイドスリーブと、
各ガイドスリーブにそれぞれ内挿され、邪魔板を排出口に接近する方向に付勢するばねと、

ガイドスリーブから突出するロッドの他端までの距離を計測して、邪魔板の移動量を検知する検知手段と、

排出口から排出される被圧搾物の強度と邪魔板の移動量との相関関係に基づいて、被圧搾物の要求強度に対応する邪魔板の移動量の目標範囲を定め、検知手段で検知した邪魔板の移動量が目標範囲内に入っているか否かを判別し、邪魔板の移動量が目標範囲に入っていなければ排出された被圧搾物をスクリープレスの上流側に戻し、邪魔板の移動量が目標範囲より小さい場合はスクリーの回転速度を上げ、邪魔板の移動量が目標範囲より大きい場合はスクリーの回転速度を下げる制御手段とを備えることを特徴とするスクリープレスの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主としてダム湖・港湾・河川の浚渫工事、トンネル掘削工事等で発生する泥土を脱水処理する際に使用するスクリープレスの運転方法及び制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

スクリープレスは、円筒状の濾過体と、濾過体内に回転自在に設けられたスクリーとを備え、濾過体内に一端側から供給される被圧搾物をスクリーの回転で濾過体の他端側の排出口に搬送しつつ圧搾するように構成されている。ここで、スクリーの回転速度を低くするほど被圧搾物の圧搾処理時間が長くなって、排出口から排出される被圧搾物（ケーキ）の含水率が低くなる。そこで、従来、汚泥を脱水して焼却処理可能にするために使用するスクリープレスではあるが、排出口から排出されるケーキの含水率を検出し、この検出値に応じてスクリーの回転速度を調節して、一定の低含水率のケーキを排出口から排出できるようにしたものが知られている（特許文献1参照）。

【0003】

このようなスクリープレスを用いてダム湖・港湾・河川の浚渫工事、トンネル掘削工事等で発生する含水率の高い泥土（以下、発生泥土という）を脱水処理すれば、排出口から排出されるケーキの含水率をほぼ一定に管理することが可能になる。発生泥土を脱水処理して得られたケーキは、その強度に応じて、盛土や埋め戻し土として再利用される。再利用するにあたり強度が要求されるのは、上載物を支持し得る程度の強度（地耐力）が必要になるためである。尚、強度はJISA1228で規定されるコーン指数で評価され、コーン指数が800kN/m²以上のものは第2種建設発生土、400kN/m²以上のものは第3種建設発生土、200kN/m²以上のものは第4種建設発生土に分類され、夫々再利用の用途が定められる。

【0004】

ここで、ケーキの強度は含水率が同じでも土質（粒度組成）によって異なる。例えば、砂混じりの土はそうでない粘性土に比較して強度が低くなる。そして、ダム湖の浚渫土の土質は浚渫場所によって変化し（ダム堤体に近い場所では土粒子が小さく、ダム堤体から離れるに従って土粒子が大きくなる）、トンネル掘削土も掘削場所の地質によって変化する。そのため、これらの泥土をスクリープレスで脱水処理する際に、ケーキの含水率を一定に管理できても、ケーキの強度を一定に管理することはできず、盛土や埋め戻し土として再利用する上で問題になっている。

【0005】

尚、特許文献1には、ケーキの含水率の間接的な指標として圧搾圧力、スクリーに加わるトルク又はスラスト荷重、スクリーの駆動モータの電流の何れかを検出し、この検出値に応じてスクリーの回転速度を調節する手法も開示されている。然し、この手法によっても、土質によるケーキの強度変化は感知不能であって、ケーキの強度を一定に管理

10

20

30

40

50

することはできない。

【特許文献1】特公平2 - 21920号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、以上の点に鑑み、排出口から排出される被圧搾物（ケーキ）の強度を一定に管理できるようにしたスクリーブレスの運転方法及び制御装置を提供することをその課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、第1発明は、円筒状の濾過体と、濾過体内に回転自在に設けられたスクリーとを備え、濾過体内に一端側から供給される被圧搾物をスクリーの回転で濾過体の他端側の排出口に搬送しつつ圧搾するスクリーブレスの運転方法において、排出口から排出される被圧搾物に押されて排出口から離れる方向に移動自在であって、排出口に接近する方向にばねで付勢される邪魔板を備え、排出口から排出される被圧搾物の強度と邪魔板の移動量との相関関係に基づいて、被圧搾物の要求強度に対応する邪魔板の移動量の目標範囲を定め、邪魔板の移動量が目標範囲内に入っているか否かを判別し、邪魔板の移動量が目標範囲に入っていなければ排出された被圧搾物をスクリーブレスの上流側に戻し、邪魔板の移動量が目標範囲より小さい場合はスクリーの回転速度を上げ、邪魔板の移動量が目標範囲より大きい場合はスクリーの回転速度を下げることを特徴とする。

【0008】

また、第2発明は、円筒状の濾過体と、濾過体内に回転自在に設けられたスクリーとを備え、濾過体内に一端側から供給される被圧搾物をスクリーの回転で濾過体の他端側の排出口に搬送しつつ圧搾するスクリーブレスの制御装置において、排出口から排出される被圧搾物に押されて排出口から離れる方向に移動自在な邪魔板と、邪魔板が一端に固定された複数のロッドと、各ロッドがそれぞれ挿通されたガイドスリーブと、各ガイドスリーブにそれぞれ挿入され、邪魔板を排出口に接近する方向に付勢するばねと、ガイドスリーブから突出するロッドの他端までの距離を計測して、邪魔板の移動量を検知する検知手段と、排出口から排出される被圧搾物の強度と邪魔板の移動量との相関関係に基づいて、被圧搾物の要求強度に対応する邪魔板の移動量の目標範囲を定め、検知手段で検知した邪魔板の移動量が目標範囲内に入っているか否かを判別し、邪魔板の移動量が目標範囲に入っていなければ排出された被圧搾物をスクリーブレスの上流側に戻し、邪魔板の移動量が目標範囲より小さい場合はスクリーの回転速度を上げ、邪魔板の移動量が目標範囲より大きい場合はスクリーの回転速度を下げる制御手段とを備えることを特徴とする。

【0009】

上記邪魔板は排出口から排出される被圧搾物（ケーキ）により排出口から離れる方向にばねの付勢力に抗して押動される。ケーキの強度が低いと、邪魔板が排出口から左程離れないうちにケーキが座屈して崩れ、それ以上邪魔板が押動されなくなり、一方、ケーキの強度が高ければ、排出口から比較的離れた位置までケーキが座屈することなくのびて邪魔板の移動量が大きくなる。従って、排出口からの邪魔板の移動量はケーキの強度と相関性を持つ。また、スクリーの回転速度により被圧搾物の圧搾処理時間を変化させることでケーキの強度は変化する。そのため、被圧搾物たる発生泥土をスクリーブレスで脱水処理する場合、上記第1発明の運転方法ように邪魔板の移動量に応じてスクリーの回転速度を調節することにより、発生泥土の土質に拘わりなくケーキの強度を一定に管理することができる。

【0010】

そして、排出口から排出される被圧搾物の強度と邪魔板の移動量との相関関係に基づいて、被圧搾物の要求強度に対応する邪魔板の移動量の目標範囲を定め、邪魔板の移動量が

10

20

30

40

50

目標範囲内になるようにスクリュウの回転速度を調節することにより、要求強度のケーキを得ることができる。従って、発生泥土をスクリュウプレスにより脱水処理するだけで簡便に盛土や埋め戻し土として再利用することができる。

【0011】

この場合、邪魔板の移動量を目視確認してスクリュウの回転速度を手動調節することも可能であるが、上記第2発明の制御装置によれば、邪魔板の移動量に応じてスクリュウの回転速度を自動的に調節して、ケーキの強度をより高精度に管理することができる。

【0012】

また、第2発明において、排出口から排出される被圧搾物、即ち、ケーキの強度と邪魔板の移動量との相関関係に基づいて、ケーキの要求強度に対応する邪魔板の移動量の目標範囲を設定する設定手段を備え、制御手段が、検知手段で検知した邪魔板の移動量が設定手段で設定された目標範囲内になるようにスクリュウの回転速度を調節する機能を有するように構成されていれば、要求強度のケーキを確実に得ることができる。

【0013】

尚、後述する実施形態において、上記設定手段に相当するのは図4のS4のステップである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して説明する。図1、図2は本実施形態で使用するスクリュウプレスを示している。このスクリュウプレスは、架台1上に配置したパンチングメタル等で形成される円筒状の濾過体2と、この濾過体2内に回転自在に設けられたスクリュウ3とを備えている。

【0015】

濾過体2の一端、即ち、前端側の部分には、発生泥土等から成る被圧搾物を投入する投入口21が設けられ、濾過体2の後端は、図3に示す如く、排出口22として後方に開口している。また、濾過体2の周囲には補強枠23が設けられている。尚、被圧搾物たる発生泥土は適宜凝集剤を混入した状態で投入口21に投入される。

【0016】

スクリュウ3は、濾過体2の一端側から他端に排出口12に向けて次第に拡径するテーパ状のスクリュウ軸31と、スクリュウ軸31の外周面に固定した螺旋状のスクリュウ羽根32とで構成される。スクリュウ軸31には、排出口22の後方位置で駆動軸33が連結されている。駆動軸33にはスプロケット34が固定されており、このスプロケット34にチェーン35を介して連結される駆動モータ36が架台1に搭載されている。かくして、駆動モータ36により駆動軸33を介してスクリュウ3が回転駆動される。

【0017】

スクリュウ3を回転させると、投入口21から供給された被圧搾物がスクリュウ羽根32による送り作用で濾過体2内を排出口22に向けて搬送される。ここで、濾過体2とスクリュウ軸31との間の空間は排出口22に向けて次第に狭くなっており、そのため、被圧搾物は排出口22に向けて搬送されつつ圧搾される。被圧搾物中の水等の液体は濾過体2を通して搾り出され、濾過体2の下方に配置した濾液受け4に落下する。

【0018】

また、本実施形態では、排出口22から排出される被圧搾物（以下、ケーキという）に押されて排出口22から離れる方向、即ち、後方に移動自在な邪魔板5を備えている。邪魔板5は、図3に示す如く、排出口22から突出するスクリュウ軸31の部分に外挿されるコーン形の環状板で構成されている。また、邪魔板5には、駆動軸33用の軸受37を取り付けた架台1上の支持板11に向けて後方にのびる上下一対のロッド51、51が固定されている。そして、支持板11に、ロッド51、51を挿通する上下一対のガイドスリーブ52、52を取り付け、両ガイドスリーブ52、52により邪魔板5を前後方向に移動自在に支持している。

【0019】

10

20

30

40

50

各ガイドスリーブ52にはコイルスプリングから成るばね53が内挿されており、このばね53によりロッド51を介して邪魔板5が排出口22に接近する方向、即ち、前方に付勢される。また、支持板11より後方に位置する架台1上の支持板12に、ガイドスリーブ52の後方に突出するロッド51の後端までの距離を計測する超音波式の距離計6を取り付けている。図3に仮想線で示すように、邪魔板5が後方に移動すると、距離計6で計測されるロッド51の後端までの距離が変化し、これにより邪魔板5の移動量Lを検知できる。距離計6の検出信号は、スクリー3用の駆動モータ36を制御するコントローラ7に入力される。

【0020】

ここで、邪魔板5は排出口22から排出されるケーキCからの押圧力を受けてばね53の付勢力に抗して後方に押動されるが、ケーキCの強度が低いと、邪魔板5が排出口22から左程離れないうちにケーキCが座屈して崩れ、それ以上邪魔板5が押動されなくなる。一方、ケーキCの強度が高ければ、排出口22から比較的離れた位置までケーキCが座屈することなくのびて邪魔板5の移動量が大きくなる。従って、排出口22からの邪魔板5の移動量LはケーキCの強度と相関性を持つ。

【0021】

この相関性を調べるため、上記スクリープレスにより種々の土質の発生泥土の脱水処理を行い下記表1の結果を得た。

【0022】

【表 1】

ケーキ番号	スクリー回転 速度 (rpm)	邪魔板移動量 (mm)	ケーキコーン指 数 (kN/m^2)	ケーキ含水 率 (%)	ケーキ砂 分 (%)
# 1	1.5	54	428	37.3	1.7
# 2	3	51	314	36.8	5.3
# 3	1.5	55	807	31.8	4.5
# 4	3	53	464	31.8	16.6
# 5	1.5	45	187	41.3	1.4
# 6	3	40	60	45.6	1.6
# 7	1	50	267	38.5	3.8
# 8	1.5	48	240	39.1	2.3
# 9	3	37	100	43.3	2
# 10	1	54	607	35.2	3.5
# 11	1.5	53	699	32	2
# 12	3	49	235	36.8	5.9
# 13	1.5	53	671	32.6	6.4
# 14	3	53	335	32.7	17.8
# 15	1.5	52	450	38.1	2.4
# 16	3	48	235	38.9	2
# 17	1.5	47	214	37.8	8.1
# 18	3	48	214	36.3	17.2
# 19	1.5	55	671	31.1	6
# 20	3	53	429	34.6	2.5
# 21	1.5	52	821	31.7	7.5
# 22	3	52	436	31.8	23.5

【0023】

また、表 1 の邪魔板 5 の移動量 L とケーキのコーン指数との関係を図 5 にグラフで示した。同図から明らかのように、邪魔板 5 の移動量 L とケーキのコーン指数との間には高い相関関係が成立する。図 5 の a 線は近似曲線である。尚、# 3 と # 4 のケーキは含水率が同一であるがコーン指数は大きく異なっている。これはケーキに含まれる砂分の割合が異なるためであり、含水率でケーキの強度を推定することはできないことが分かる。

【0024】

ここで、発生泥土を脱水処理したケーキを盛土として再利用するには、ケーキのコーン指数を第 4 種建設発生土に相当する $200 \text{ kN}/\text{m}^2$ 以上にすることが要求される。邪魔板 5 の移動量 L が 47 mm 以上になるようにスクリー 3 の回転速度を調節すれば、土質に関係なく $200 \text{ kN}/\text{m}^2$ 以上のコーン指数のケーキを得ることができる。この場合、

10

20

30

40

50

邪魔板 5 の移動量 L を目視確認して、この移動量 L が 47 mm 以上になるようにスクリー 3 の回転速度を手動調節することも可能であるが、本実施形態では、邪魔板 5 の移動量 L を検知する検知手段として上記の如く距離計 6 を設け、制御手段たるコントローラ 7 により邪魔板 5 の移動量 L に応じてスクリー 3 の回転速度を自動調節するようにしている。

【0025】

以下、コントローラ 7 によるスクリー 3 の回転制御について図 4 を参照して説明する。まず、S1 のステップにおいて駆動モータ 36 を起動して、スクリー 3 を所定の初期設定速度で回転させ、S2 のステップで距離計 6 からの信号により邪魔板 5 の移動量 L を計測する。また、S3 のステップでケーキの要求コーン指数が図外の入力手段で指示されると、S4 のステップで要求コーン指数に対応する邪魔板 5 の移動量の目標範囲 A を設定する。ここで、コントローラ 7 には、予め実験で求めたケーキのコーン指数と邪魔板 5 の移動量 L との相関関係を表す図 5 の a 線で示すようなデータテーブルが格納されており、S4 のステップにおいて、このデータテーブルを検索して要求コーン指数に対応する邪魔板 5 の移動量の目標範囲 A を設定する。

10

【0026】

次に、S5 のステップにおいて、計測された邪魔板 5 の移動量 L が目標範囲 A 内に入っているか否かを判別し、目標範囲 A 内に入っていなければ、S6 のステップで排出ケーキをスクリーブレスの上流側に戻す指令を出した後、S7 のステップで邪魔板 5 の移動量 L が目標範囲 A を上回っているか否かを判別する。そして、 $L > A$ であれば、S8 のステップでスクリー 3 の回転速度を一段階上げて S2 のステップに戻る。スクリー 3 の回転速度を上げると、被圧搾物の圧搾処理時間が短くなってケーキの強度が低下し、S2 のステップから S8 のステップまでの処理の繰り返しで邪魔板 5 の移動量 L が減少して目標範囲 A 内に入るようになる。また、S7 のステップで $L < A$ であると判別されたときは、S9 のステップでスクリー 3 の回転速度を一段階下げて S2 のステップに戻る。スクリー 3 の回転速度を下げると、被圧搾物の圧搾処理時間が長くなってケーキの強度が上がり、S2 のステップから S9 のステップまでの処理の繰り返しで邪魔板 5 の移動量 L が増加して目標範囲 A 内に入るようになる。

20

【0027】

邪魔板 5 の移動量 L が目標範囲 A 内に入っているときは、S5 のステップから S10 のステップに進んでスクリーブレスの停止指示の有無を判別する。そして、停止指示が出されるまでは S2 のステップに戻って上述の処理を繰り返し、停止指示が出されたときは、S11 のステップでスクリー 3 を停止する。

30

【0028】

尚、S8、S9 のステップにおいてスクリー 3 の回転速度を上げ下げする際、邪魔板 5 の移動量 L の目標範囲 A からの逸脱量を算出し、この逸脱量に応じてスクリー 3 の回転速度の変化幅を可変するようによい。

【0029】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、上記実施形態では、邪魔板 5 としてコーン形の環状板を用いたが、平板状の環状板で邪魔板を構成してもよい。但し、コーン形の邪魔板 5 を用いれば、ケーキが径方向に押し広げられて崩れやすくなり、強度の高いケーキでも邪魔板 5 の移動量 L が極端に大きくなる。従って、邪魔板 5 のストロークを左程長く確保する必要がなく、スクリーブレスの大型化を回避することができる。

40

【0030】

また、上記実施形態では、邪魔板 5 の移動量 L を検知する検知手段として超音波式の距離計 6 を用いているが、光波距離計を用いることも可能であり、更には、邪魔板 5 に連動する測定子を有するポテンシオメータを用いることも可能である。また、上記実施形態では、邪魔板 5 を排出口 22 に接近する方向に付勢するばね 53 としてコイルスプリングを用いているが、ウレタンゴムやエアばね等を用いることも可能である。

50

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の実施形態の制御装置を具備するスクリープレスの側面図。

【図2】図1のスクリープレスの平面図。

【図3】図2のIII-III線で切断した拡大断面図。

【図4】実施形態の制御装置によるスクリーの回転制御プログラムを示すフロー図。

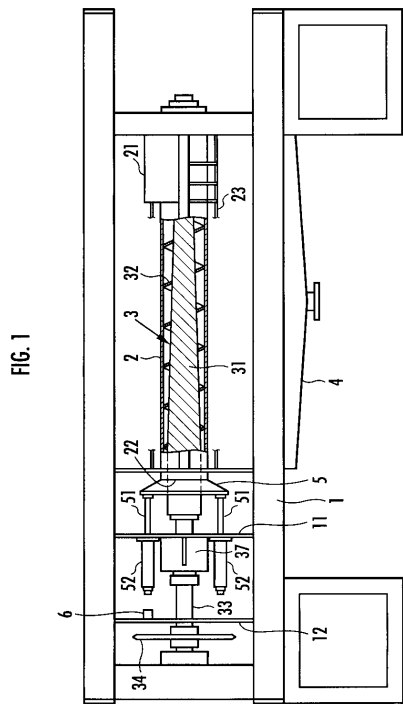
【図5】邪魔板の移動量とケーキのコーン指数との関係を示すグラフ。

【符号の説明】

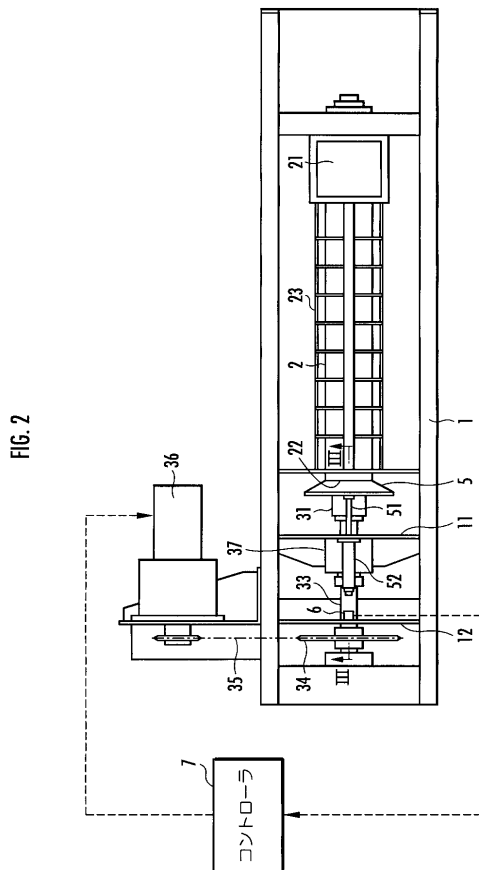
【0032】

2 ... 濾過体、22 ... 排出口、3 ... スクリュー、5 ... 邪魔板、53 ... ばね、6 ... 距離計 (10 検知手段)、7 ... コントローラ (制御手段)。

【図1】

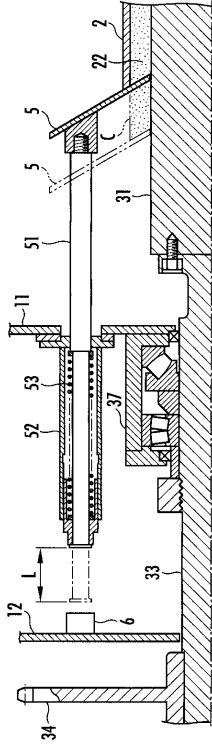


【図2】



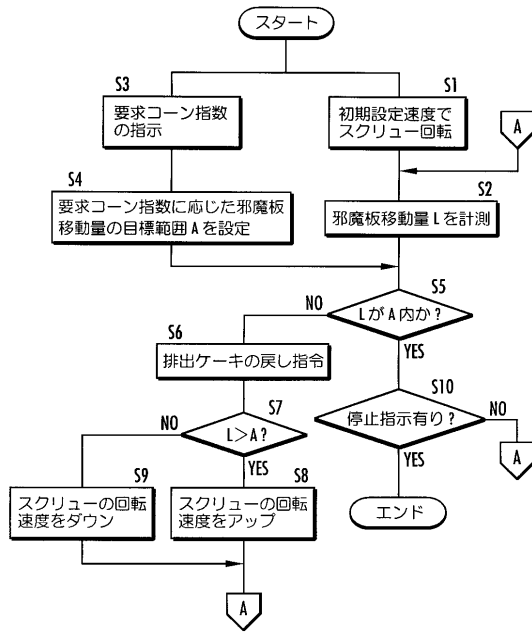
【 図 3 】

FIG. 3



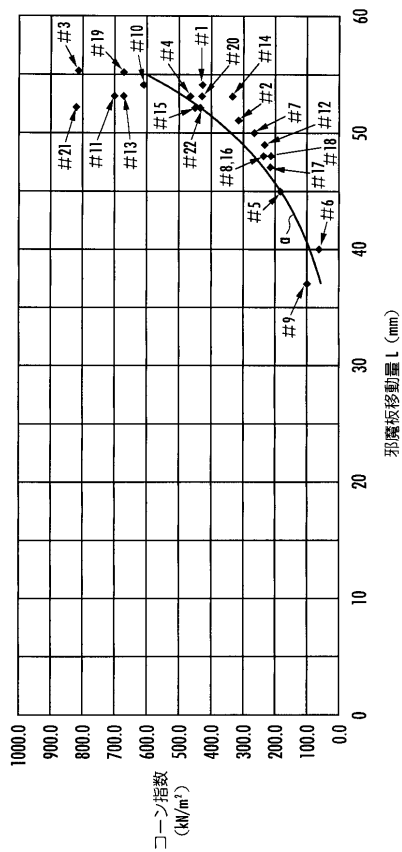
【 図 4 】

FIG. 4



【 図 5 】

FIG. 5



フロントページの続き

- (74)代理人 110000800
特許業務法人創成国際特許事務所
- (72)発明者 石橋 則秀
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 白石 祐彰
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 福士 健太郎
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 戸澤 清浩
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内

審査官 栗田 雅弘

- (56)参考文献 特開2001-030096(JP,A)
実公昭57-059279(JP,Y2)
特開平06-292998(JP,A)
特開2001-038490(JP,A)
特開2002-205195(JP,A)
特開昭61-060295(JP,A)
実公昭62-045831(JP,Y2)
実開昭57-056597(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B30B 9/12 - 9/18
B01D 29/25
C02F 11/12