

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4163768号
(P4163768)

(45) 発行日 平成20年10月8日(2008.10.8)

(24) 登録日 平成20年8月1日(2008.8.1)

(51) Int.Cl. F 1
D 2 1 F 3/02 (2006.01) D 2 1 F 3/02 Z
D 2 1 F 3/08 (2006.01) D 2 1 F 3/08

請求項の数 20 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-139620	(73) 特許権者	595042092
(22) 出願日	平成9年5月29日(1997.5.29)		フォイト ズルツァー パピーアマシーネ
(65) 公開番号	特開平10-53991		ン ゲゼルシャフト ミット ベシュレン
(43) 公開日	平成10年2月24日(1998.2.24)		クテル ハフツング
審査請求日	平成16年4月6日(2004.4.6)		ドイツ連邦共和国 ハイデンハイム (番
(31) 優先権主張番号	19622020.3		地なし)
(32) 優先日	平成8年5月31日(1996.5.31)	(74) 代理人	100061815
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		(74) 代理人	230100044
			弁護士 ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧搾ロール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対抗面と相俟って形成されるプレスニップに沿って延びるプレスシュー(12)と、該プレスシュー(12)を介してガイドされるプレスジャケットと、定置の支持体(18)に支持されてロール軸線(X)の方向で互いに相前後して配置されていて夫々圧力流体によって作動されかつシリンダ-ピストンユニットによって構成された複数の動力エレメント(14)とを有しており、前記動力エレメントの可動のピストン(16)によって前記プレスシュー(12)が、プレスジャケットを対抗面に押圧するために負荷される形式の、前記プレスニップ内で材料ウェブを処理するための圧搾ロール(10)において、ピストン(16)及びプレスシュー(12)又はその何れかが、ロール軸線Xの方向で相互間隔を有する不連続的な、しかも支持力を集中せしめる凸状の少なくとも2つの離隔した接触面(36)を備えており、それによって少なくとも1つの動力エレメント(14)のピストン(16)及びプレスシュー(12)の対向領域又はその何れかが、前記のピストン(16)とプレスシュー(12)との間に発生する支持力を、ロール軸線(X)に対して垂直なピストン中心平面(34)の異なった側で互に対向して位置するピストン周縁領域において少なくとも実質的に集中させるように、構成されていることを特徴とする、圧搾ロール。

【請求項 2】

接触面が、交換可能な接触プレート(36)によって形成されている、請求項1記載の圧搾ロール。

【請求項 3】

少なくとも接触面(36)が、金属に対比して低い摩擦係数を有する滑りライニングで夫々被覆されている、請求項1又は2記載の圧搾ロール。

【請求項 4】

不連続的に離隔した両接触面(36)の面重心(S)間の、ロール軸線(X)の方向で測定した間隔(2a)が、ロール軸線(X)の方向で相前後して配置された複数の動力エレメント(14)のピストン(16)のピストンピッチ(t)の少なくとも1/2に等しいか又は前記ピストンピッチ(t)の1/2よりも大であり、互いに隣り合ったピストン(16)の隣接した接触面(36)の面重心(S)間の軸方向間隔(s)が、前記ピストンピッチ(t)の1/2よりも小さくなるように構成されている、請求項1から3までのいずれか1項記載の圧搾ロール。

10

【請求項 5】

ピストン(16)が、ロール軸線(X)の方向で相互間隔をおいて離隔配置された凸状の両接触面(36)間で、ピストン中心領域に配置された静圧ポケット(38)を有している、請求項1から4までのいずれか1項記載の圧搾ロール。

【請求項 6】

ピストン(16)がロール軸線(X)の方向で、プレスシュー(12)の曲げ剛さに少なくとも等しい値の曲げ剛さを有している、請求項1から5までのいずれか1項記載の圧搾ロール。

【請求項 7】

ピストン(16)とプレスシュー(12)との間でピストン周縁領域に支持力を集中させる1つの静圧ポケット(56)がピストン(16)内に環状に配置されている、請求項1から6までのいずれか1項記載の圧搾ロール。

20

【請求項 8】

ピストン(16)内に設けられた少なくとも1つの静圧ポケット(38, 56)が絞り(44, 68)を介して、シリンダ-ピストンユニットによって構成された動力エレメント(14)のシリンダ圧力室(22)と連通している、請求項1から7までのいずれか1項記載の圧搾ロール。

【請求項 9】

ピストン(16)内に設けられた少なくとも1つの静圧ポケットが、シリンダ-ピストンユニットによって構成された動力エレメント(14)のシリンダ圧力室(22)には無関係に圧力流体によって負荷される、請求項1から8までのいずれか1項記載の圧搾ロール。

30

【請求項 10】

ピストンに配設された少なくとも1つの静圧ポケット(38, 56)が、定置の支持体(18)を貫通する圧力流体導管を介して負荷可能に設けられている、請求項1から9までのいずれか1項記載の圧搾ロール。

【請求項 11】

少なくとも1つの静圧ポケット(38, 56)が、ピストン(16)とプレスシュー(12)との間に紛失不能に配置されて当該対抗面に弾性的に圧着される少なくとも1つの滑り兼シールリング(40; 60, 62)によって包囲されている、請求項1から10までのいずれか1項記載の圧搾ロール。

40

【請求項 12】

ピストン周縁領域に支持力を集中させる環状の静圧ポケット(56)が、夫々紛失不能にかつ弾性的に当該対抗面に圧着される内側シールリング(60)と外側シールリング(62)とによってシールされている、請求項1から11までのいずれか1項記載の圧搾ロール。

【請求項 13】

環状の静圧ポケット(56)の内部領域で、ピストン(16)内に形成された無圧ポケット(70)が設けられており、該無圧ポケット内に、外部へ通じる放圧孔(72)が開

50

口している、請求項 1 から 1 2 までのいずれか 1 項記載の圧搾ロール。

【請求項 1 4】

ピストン (1 6) が、ピストン棒を備えていない平形ピストンとして構成されている、請求項 1 から 1 3 までのいずれか 1 項記載の圧搾ロール。

【請求項 1 5】

シリンダ - ピストンユニットによって構成された動力エレメント (1 4) のシリンダが、定置の支持体 (1 8) に支持されたフラットな無底のシリンダ部分 (2 0) から成り、該シリンダ部分が、ピストン (1 6) を負荷する圧力室 (2 2) を形成するために、前記定置の支持体 (1 8) によって密閉されている、請求項 1 から 1 4 までのいずれか 1 項記載の圧搾ロール。

10

【請求項 1 6】

ピストン (1 6) が、ピストン軸線を中心とする回動を防止されている、請求項 1 から 1 5 までのいずれか 1 項記載の圧搾ロール。

【請求項 1 7】

ピストン (1 6) が、該ピストンと定置の支持体 (1 8) もしくはシリンダ底との間でピストン軸線に対して偏心配置された少なくとも 1 つの弾性的な支材 (4 8) によって回動を防止されている、請求項 1 6 記載の圧搾ロール。

【請求項 1 8】

弾性的な支材が、ハンマーヘッド (5 0) を備えた板ばね (4 8) から成り、該板ばねのハンマーヘッド寄り端部がピストン側の孔 (5 2) 内に挿嵌されており、また該板ばねの他端部は、定置の支持体 (1 8) 又はシリンダ底に固定されている、請求項 1 7 記載の圧搾ロール。

20

【請求項 1 9】

弾性的な支材 (4 8) が弾性バーから成り、該弾性バーの一端が、ピストン側の孔 (5 2) 内に、また他端が、定置の支持体 (1 8) 又はシリンダ底に穿設した孔 (5 4) 内に遊嵌されている、請求項 1 7 記載の圧搾ロール。

【請求項 2 0】

シリンダ - ピストンユニットによって構成された動力エレメント (1 4) のシリンダ及びピストンが夫々、円筒形横断面を有している、請求項 1 から 1 9 までのいずれか 1 項記載の圧搾ロール。

30

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、対抗面と相俟って形成されるプレスニップに沿って延びるプレスシューと、該プレスシューを介してガイドされるプレスジャケットと、定置の支持体に支持されてロール軸線の方向で互いに相前後して配置されていて夫々圧力流体によって作動されかつシリンダ - ピストンユニットによって構成された複数の動力エレメントとを有しており、前記動力エレメントの可動のピストンによって前記プレスシューが、プレスジャケットを対抗面に押圧するために負荷される形式の、前記プレスニップ内で材料ウェブを処理するための圧搾ロールに関するものである。

40

【0 0 0 2】

【従来の技術】

前記形式の圧搾ロールは例えば欧州特許第 0 3 4 5 5 0 1 号明細書に基づいて公知である。このような圧搾ロールの場合、製作費及び組立経費は、処理すべき材料ウェブ、特に紙匹又はカートンウェブの全幅にわたって横切るプレスニップに沿っての線荷重分布の所望の均一度に著しく関連している。プレスシューが、ロール軸線の方向で間隔 t をおいて相前後して個別に配置された複数の動力エレメントによつて支持されている場合、動力エレメント間のプレスシューの最大撓みは $f = c \cdot PL \cdot t^4$ である。但し関係式中、 c はプレスシューの弾性的な可撓性を考慮する定数、 PL は線荷重、 t は動力エレメント間のスパン幅である。

50

【 0 0 0 3 】

最大撓みを規定する関係式に基づいて、均等な線荷重分布に関してはスパン幅が特にデリケートであることが判る。つまり線荷重は、プレスシューが撓む部位で小さくなる。撓みが大きくなり、かつプレスニップを通走する材料ウェブの圧縮性が小さくなる場合、線荷重は動力エレメント間の中点では零に低下することすらある。

【 0 0 0 4 】

不都合に高い撓みに対抗するために、前掲の欧州特許第 0 3 4 5 5 0 1 号明細書に基づいて公知になっている圧搾ロールでは、動力エレメントは 2 列に配列されており、しかも 2 列の平行な動力エレメント列は夫々、材料ウェブに対して直角な横方向にロール軸線に沿って延びている。動力エレメントの単列形又は単行形配列に対比して、公知の 2 列形配列は、個々のピストンによって全体的に形成されるピストン面が等しい場合には動力エレメント間の支持間隔がロール軸線方向で半分になるという利点をもたらすことになる。とは云え、各シリンダ - ピストンユニットによって構成される動力エレメントの数は 4 倍に増加する。しかも、より小形のシリンダと、より小さなピストン面とを有する、比較的小さく設計された 4 つの動力エレメントは、それ相応に大形のシリンダとそれに相応した大形のピストンとを有する、比較的大きく設計された 1 つの動力エレメントよりも著しくコスト高になる。より多数の動力エレメントの組立は必然的に時間がかかる。更に又、公知の圧搾ロールの場合にプレスシューを支持するために使用されるピストン棒は、比較的広い半径方向スペースを要求する。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明の課題は、冒頭で述べた形式の圧搾ロールを改良して、構造をコンパクトにし、特に半径方向の所要スペースを最小限にし、かつ動力エレメント数を最小限に抑えると共に、特に動力エレメントピッチがロールに応じて異なる場合でも、材料ウェブに対して横方向での最適の線荷重分布をプレスニップ全体にわたって保証することである。

【 0 0 0 6 】

【 課題を解決するための手段 】

前記課題を解決するための本発明の構成手段は、ピストン及びプレスシュー又はその何れかが、ロール軸線 X の方向で相互間隔を有する不連続的な、しかも支持力を集中せしめる凸状の少なくとも 2 つの離隔した接触面を備えており、それによって少なくとも 1 つの動力エレメントのピストン及びプレスシューの対向領域又はその何れかが、前記のピストンとプレスシューとの間に発生する支持力を、ロール軸線に対して垂直なピストン中心平面の異なった側で互に対向して位置するピストン周縁領域において少なくとも実質的に集中させるように、構成されている点にある。

【 0 0 0 7 】

【 作用 】

従って本発明の思想は実質的に、各動力エレメントのピストンをプレスシューに対して中央で支持するのではなくて、ピストンとプレスシューとの間の支持力を、程度の差こそあれロール軸線の逆方向でピストン周縁の方向に集中させることである。この結果、動力エレメント間の有効スパン幅が縮小され、ひいては冒頭で述べた関係式に従って支持点間におけるプレスシューの最大撓みは冪数 4 だけ著しく減少することになる。

【 0 0 0 8 】

【 発明の実施の形態 】

所望の支持力集中を得るための有利な実施形態では、ピストン及びプレスシュー又はその何れかが、ロール軸線方向で相互間隔を有する不連続的な、しかも支持力を集中せしめる凸状の少なくとも 2 つの離隔した接触面を備えている。この場合少なくとも各接触面は、例えば接着された、或いは電鍍により薄膜成層された滑りライニングを有しているのが有利であり、該滑りライニングは、金属対抗面に対して特に低い摩擦係数を有する材料層、例えば滑剤で含浸された織布層から成り、前記滑剤は P T F E、モリブデン亜硫酸塩、ポリエチレン又は成層カーボンであってもよい。

【0009】

不連続的に離隔した両接触面の面重心間の、ロール軸線の方向で測定した間隔が、ロール軸線の方向で相前後して配置された複数の動力エレメントのピストンのピストンピッチの少なくとも1/2に等しいか又は前記ピストンピッチの1/2よりも大であり、互いに隣り合ったピストンの隣接した接触面の面重心間の軸方向間隔が、前記ピストンピッチの1/2よりも小さくなるように構成されている場合には、最適の成績が得られる。

【0010】

1つのピストンにおける不連続的に離隔した接触面間の比較的大きな間隔を補償するために、両接触面間で、殊にピストン中心領域に配置された少なくとも1つの静圧ポケットが設けられているので、如何なる場合にもピストン中心領域における有害な撓みは排除されている。

10

【0011】

別の実施形態では、ピストン周縁領域に支持力を集中させるために、ピストンとプレスシューとの間で殊にピストン内に1つの環状の静圧ポケットが配置されている。

【0012】

ピストン内に設けられた各静圧ポケットは絞りを介して、シリンダ - ピストンユニットによって構成された動力エレメントのシリンダ圧力室と連通されているか、或いは前記シリンダ圧力室とは無関係に圧力流体で負荷することもできる。

【0013】

ピストン周縁領域に支持力を集中させる1つの環状の静圧ポケットを使用する場合には、環状の静圧ポケットの内部領域で、ピストン内に形成された無圧ポケットが設けられており、該無圧ポケット内に、外部へ通じる放圧孔が開口している。

20

【0014】

殊にピストン棒を備えていない平形ピストンとして構成されたピストンは、該ピストンと定置の支持体もしくはシリンダ底との間でピストン軸線に対して偏心配置された少なくとも1つの弾性的な支材によって回動を防止されている。

【0015】

本発明の圧搾ロールの更に別の有利な実施形態は特許請求の範囲の請求項の記載から明らかである。

【0016】

【実施例】

次に図面に基づいて本発明の実施例を詳説する。

30

【0017】

図1及び図2には、対抗面と相俟って形成されるプレスニップ（図示せず）において特に紙匹又はカートンウェブのような材料ウェブを処理するために使用される圧搾ロール10の一部が図示されている。

【0018】

このために圧搾ロール10は、プレスニップに沿って延びるプレスシュー12と、該プレスシュー12を介してガイドされるプレスジャケット（図示せず）と、ロール軸線Xの方向で互いに相前後して配置されていて夫々圧力流体によって作動されかつシリンダ - ピストンユニットによって構成された複数の動力エレメント14（図面に図示されているのは1つだけ）とを有しており、前記動力エレメント14の可動のピストン16によってプレスシュー12は、プレスジャケットを対抗面に押圧するために負荷される。該対抗面は対抗ロールによって構成することができる。前記動力エレメント14は、プレスシュー12から離反した方の側で定置の支持体18に固定されている。

40

【0019】

ピストン棒を備えていない平形ピストンとして構成された各ピストン16は、動力エレメント14のフラットな無底のシリンダ部分20内でガイドされている。このフラットな無底のシリンダ部分20は下側で（図1参照）定置の支持体18に支持され、かつ、ピストン16を負荷する圧力室を形成するために該支持体18によって密閉されている。このた

50

めに無底のシリンダ部分 20 と定置の支持体 18 との間にはリングパッキン 24 が設けられている。

【0020】

シリンダ部分 20 は、プレスシュー 12 に対面した方の上端部に内向き鏝 26 を備え、該内向き鏝 26 は、内向きに開いた環状溝 28 を有し、該環状溝 28 内には、ピストン 16 の外周面に接するリングパッキン 30 が挿嵌されている。シリンダ部分 20 自体は、定置の支持体 18 内に対応成形された溝状受容部 32 内に挿嵌されており、該溝状受容部 32 はロール軸線 X の方向に延びている。

【0021】

ところで動力エレメント 14 のピストン 16 は、該ピストン 16 とプレスシュー 12 との間で発生する支持力を、ロール軸線 X に対して垂直なピストン中心平面 34 を挟んだ両側に互いに対向して位置するピストン周縁領域において少なくとも実質的に集中させるように、構成されている。

10

【0022】

このためにピストン 16 は、ロール軸線 X の方向で相互間隔を有する不連続的な、しかも支持力を集中せしめる凸状の 2 つの離隔した接触面を備え、この両接触面は本例では、交換可能な接触プレート 36 によって形成されている。図示の実施例ではピストン中心平面 34 の両側に夫々、前記のような接触プレート 36 が配置されている。更に有利には各接触プレート 36 は、例えば電鍍によって被着された滑りライニングを有している。しかも本例では図 2 から判るように接触プレート 36 は、大体において腎臓形の形状を有している。

20

【0023】

接触プレート 36 によって離隔形成された 2 つの不連続的な接触面の面重心 S 間の、ロール軸線 X の方向で測定した間隔 2a は、ロール軸線 X の方向で相前後して配置された複数の動力エレメント 14 のピストン 16 のピストンピッチ t の少なくとも 1/2 に等しい。この場合、両面重心 S 間の前記間隔 2a を、ピストンピッチ t の 1/2 よりも大きく構成して、互いに隣り合ったピストン 16 の隣接した接触面の面重心 S 間の軸方向間隔 s が、ピストンピッチ t の 1/2 よりも小さくなるようにするのが殊に有利である。図 2 に示した符号 a は、各面重心 S とピストン中心平面 34 との間の間隔である。

30

【0024】

ロール軸線 X の方向で離隔配置された両接触プレート 36 の間でピストン 16 は、ピストン中心領域に配置された静圧ポケット 38 を有し、該静圧ポケット 38 はその外周を、ピストン 16 に紛失不能に設けられた、プレスシュー 12 に弾性的に圧着される滑り兼シールリング 40 によって包囲されている。該滑り兼シールリング 40 は保持リング 42 によって紛失不能にピストン 16 に確保される。

【0025】

ピストン 16 はロール軸線 X の方向では比較的高い曲げ剛さを有し、該曲げ剛さは、プレスシュー 12 の曲げ剛さに少なくとも等しいのが有利である。

【0026】

ピストン 16 内に設けられた静圧ポケット 38 は、殊に絞りとして有利に作用する孔 44 を介して、シリンダ - ピストンユニットによって構成された動力エレメント 14 の圧力室 22 と連通されている。該圧力室 22 には、定置の支持体 18 内に設けられた通路 46 を介して圧力流体が供給され、前記通路 46 自体は、支持体 18 を貫通する圧力流体導管と接続することができる。

40

【0027】

従って圧力室 22 を介してピストン 16 にも静圧ポケット 38 にも圧力流体が供給される。しかし原理的には、圧力室 22 とは無関係に静圧ポケット 38 に給圧することも考えられる。

【0028】

ピストン 16 は、該ピストン 16 と定置の支持体 18 との間でピストン軸線に対して偏心

50

配置された弾性的な支材によって相対回動を防止されており、該支材は本例ではハンマーヘッド50を備えた板ばね48によって構成されており、該板ばね48のハンマーヘッド寄り端部はピストン側の孔52内に挿嵌されており、また該板ばね48の他端部は締め代をもって、定置の支持体18内に穿設された孔54内にプレス嵌めされている。図1では板ばね48は45°だけ転回して図示されている。

【0029】

本実施例では、前記のようなシリンダ - ピストンユニットによって構成された動力エレメント14の、シリンダつまりフラットなシリンダ部分20とピストン16とは夫々円筒形横断面を有している。

【0030】

図3及び図4に示した圧搾ロール10の第2実施例が、図1及び図2に示した第1実施例と相違している点は主として、2つの接触プレートの代わりに、ピストン16とプレスシュー12との間でピストン周縁領域に支持力を集中させる1つの静圧ポケット56がピストン16内に環状に配置されていることである。この環状の静圧ポケット56は、1つの保持リング58によって夫々紛失不能にピストン16に支承されて弾性的にプレスシュー12に圧着される内側シールリング60と外側シールリング62とによってシールされている。前記保持リング58は複数本のねじ64によってピストン16に緊定されている。シリンダ部分20は複数本のねじ66によって定置の支持体18に緊定されている。

【0031】

図3に基づいて判るように、環状の静圧ポケット56は、やはり絞りとして作用する孔68を介して圧力室22と連通している。

【0032】

環状の静圧ポケット56の内部には、ピストン16の中央領域に形成された無圧ポケット70が設けられており、該無圧ポケット70には、外部へ通じる放圧孔72が開口している。

【0033】

第2実施例は、その他の点では少なくとも実質的に、図1及び図2に示した第1実施例と同等の構成を有している。

【0034】

図5の部分縦断面図では、3つの隣り合った動力エレメント14を備えた定置の支持体18が示されており、該動力エレメント14は、定置の支持体18を中心として回転するプレスジャケット73にプレスシュー12を圧着する。前記プレスジャケット73の上には、搾水すべき紙匹が単独でか、或いは支持するフェルトベルトと共にサンドイッチ74として載っている。動力エレメント14のプレス力に対抗して対抗エレメント76の支持力が作用する。該対抗エレメント76は殊に、回転するロールとして構成されているか、或いはプレスジャケット73を有するプレスシュー12として構成されている。更にまた図5では、通路46とは独立して静圧ポケット38に通じる圧力流体供給導管75又は75'が設けられている。なお図5において符号Xはロール軸線、符号tは動力エレメント14の間隔つまりピストンピッチ、符号sは互いに隣り合ったピストンの隣接した支持面36の面重心間の軸方向間隔、符号aは各支持面36の面重心とピストン中心平面34との間の間隔である。

【図面の簡単な説明】

【図1】動力エレメントの領域で示した本発明の第1実施例による圧搾ロールの部分的な概略断面図である。

【図2】プレスシューの図示を省いて図1に示した動力エレメントのピストンの平面図である。

【図3】動力エレメントの領域で示した本発明の第2実施例による圧搾ロールの部分的な概略断面図である。

【図4】プレスシューの図示を省いて図3に示した動力エレメントのピストンの平面図である。

10

20

30

40

50

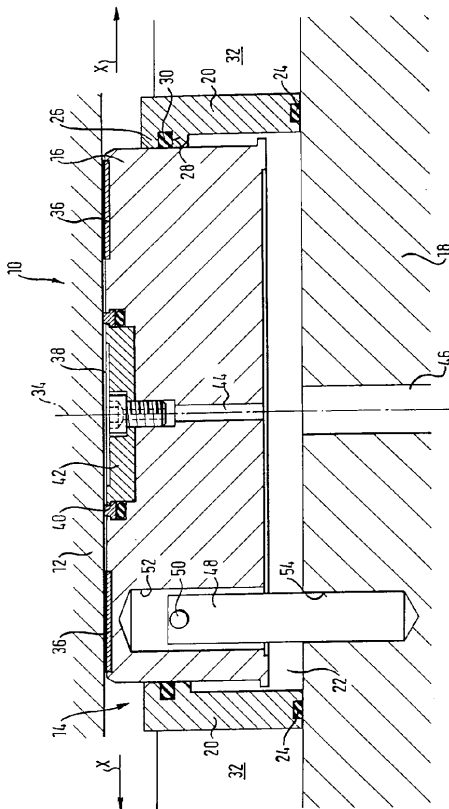
【図5】隣接した3つのシリンダ - ピストンユニットを備えた圧搾ロールの縦断面図である。

【符号の説明】

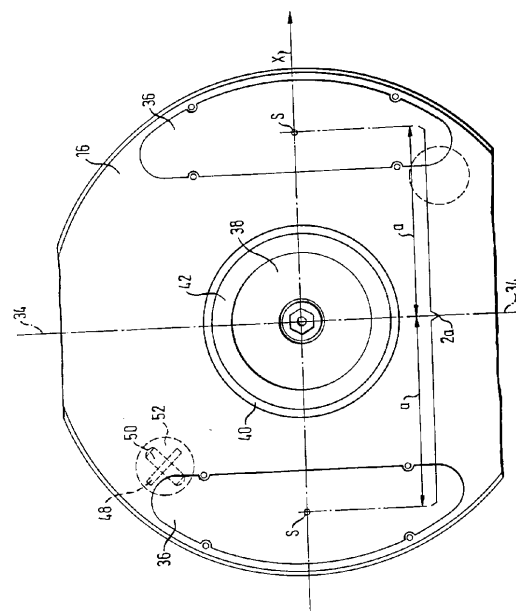
10 圧搾ロール、 12, 12 プレスシュー、 14 動力エレメント、
 16 ピストン、 18 定置の支持体、 20 無底のシリンダ部分、 22
 圧力室、 24 リングパッキン、 26 内向き鍔、 28 環状溝、 30
 リングパッキン、 32 溝状受容部、 34 ピストン中心平面、 36
 接触プレート又は支持面、 38 静圧ポケット、 40 滑り兼シールリング、
 42 保持リング、 44 孔、 46 通路、 48 板ばね、 50 ハ
 ンマーヘッド、 52, 54 孔、 56 静圧ポケット、 58 保持リング、
 60 内側シールリング、 62 外側シールリング、 64, 66 ねじ、
 68 孔、 70 無圧ポケット、 72 放圧孔、 73, 73 プレスジャ
 ケット、 74 サンドイッチ、 75, 75 圧力流体供給導管、 76 対抗
 エレメント、 a 各面重心とピストン中心平面との間の間隔、 2a 面重心間の
 間隔、 S 面重心、 X ロール軸線、 t ピストンピッチ、 s 互いに
 隣り合ったピストンの隣接した接触面の面重心間の軸方向間隔

10

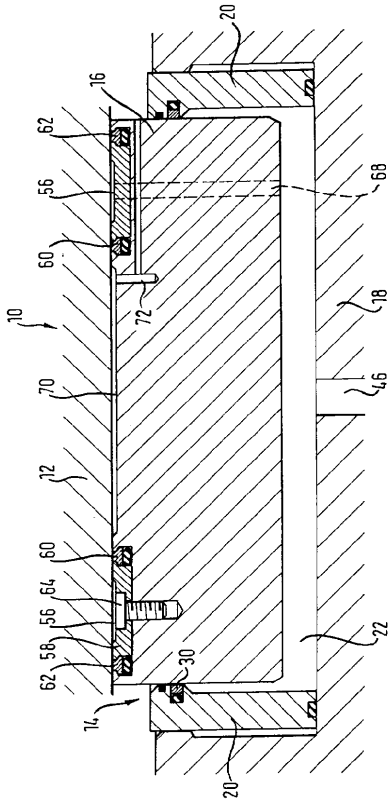
【図1】



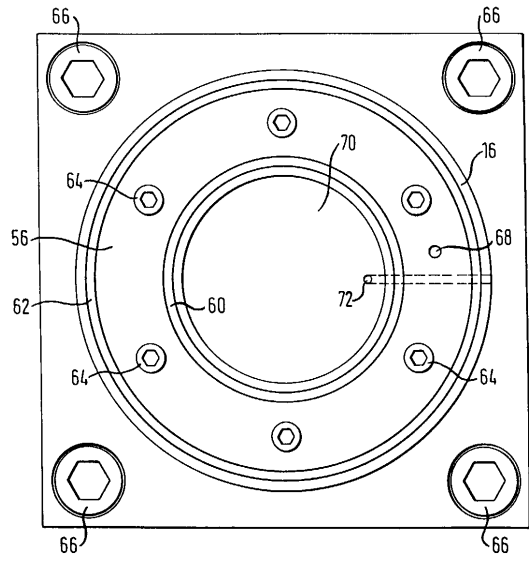
【図2】



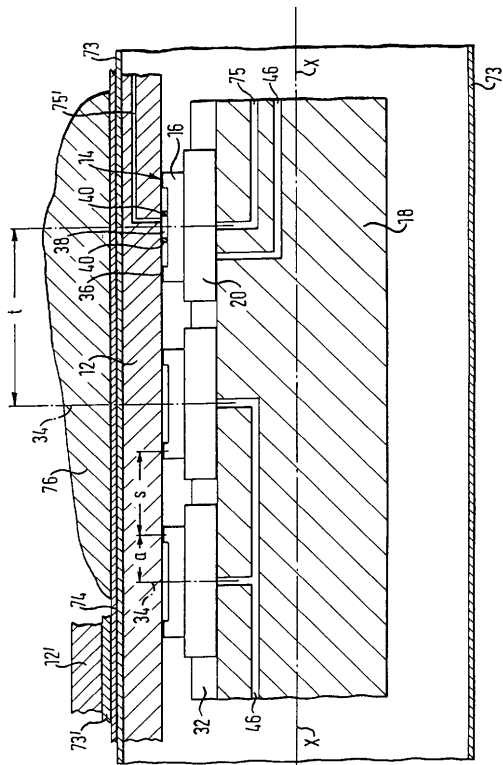
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 クリスチャン シール
ドイツ連邦共和国 ハイデンハイム アルブレヒト - デューラー - シュトラーセ 90

審査官 常見 優

(56)参考文献 特開平08 - 074837 (JP, A)
特開平02 - 019588 (JP, A)
特開平02 - 038711 (JP, A)
特開昭61 - 097494 (JP, A)
特開平08 - 013374 (JP, A)
特開平07 - 070970 (JP, A)
特開平06 - 017394 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D21B1/00-1/38
D21C1/00-11/14
D21D1/00-99/00
D21F1/00-13/12
D21G1/00-9/00
D21H11/00-27/42
D21J1/00-7/00
F16C13/00-15/00