

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4237404号
(P4237404)

(45) 発行日 平成21年3月11日 (2009. 3. 11)

(24) 登録日 平成20年12月26日 (2008. 12. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 6 Q 50/00 (2006. 01)

G 0 6 F 17/60 1 0 6

G 0 6 Q 10/00 (2006. 01)

G 0 6 F 17/60 1 1 8

G 0 6 F 17/50 (2006. 01)

G 0 6 F 17/60 1 7 2

F 1 6 J 15/00 (2006. 01)

G 0 6 F 17/50 6 8 0 Z

F 1 6 J 15/00 Z

請求項の数 13 (全 67 頁)

(21) 出願番号 特願2000-534961 (P2000-534961)
 (86) (22) 出願日 平成11年3月2日 (1999. 3. 2)
 (65) 公表番号 特表2002-506257 (P2002-506257A)
 (43) 公表日 平成14年2月26日 (2002. 2. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1999/004547
 (87) 国際公開番号 W01999/045488
 (87) 国際公開日 平成11年9月10日 (1999. 9. 10)
 審査請求日 平成18年2月13日 (2006. 2. 13)
 (31) 優先権主張番号 09/033, 194
 (32) 優先日 平成10年3月2日 (1998. 3. 2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 09/179, 506
 (32) 優先日 平成10年10月27日 (1998. 10. 27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 500413386
 ノースイースト・イクイップメント・イン
 コーポレーテッド・ドゥーイング・ビジネ
 ス・アズ・デルタ・メカニカル・シールズ
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州027
 20, フォール・リバー, プロバー・レー
 ン 44
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100071124
 弁理士 今井 庄亮
 (74) 代理人 100076691
 弁理士 増井 忠式
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機器に対するシールを決定する装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つの機器に対するシールを決定する装置であって、
 機器プロファイルのデータベースと、
 シール・プロファイルのデータベースと、
 機器のデータベースとシール・プロファイルのデータベースとに結合されており、前記
 1つの機器の特性を示すデータを受け取る入力有し、前記シール・プロファイルのデー
 タベースの中の1つのシール・プロファイルを前記1つの機器の特性と比較して、前記1
 つの機器が前記1つのシール・プロファイルによって確定されるシールに対応することを
 可能にする修正を決定する適合性アナライザと、
 を備えていることを特徴とする装置。

【請求項 2】

請求項1記載の装置において、前記適合性アナライザは、前記機器プロファイルのデー
 タベースを更新して前記1つのシール・プロファイルによって確定されるシールへの参照
 を含むようにする出力を提供することを特徴とする装置。

【請求項 3】

請求項1記載の装置において、前記適合性アナライザは、前記シール・プロファイルの
 データベースの中の第2のシール・プロファイルを第2の機器の特性と比較し、前記第2
 のシール・プロファイルによって確定されるシールが所望の特性を満足し前記第2の機器
 に適合することを判断することを特徴とする装置。

【請求項 4】

請求項1記載の装置において、前記適合性アナライザは、前記機器プロファイルのデータベースを更新して前記第2のシール・プロファイルへの参照を含むようにする出力を提供することを特徴とする装置。

【請求項 5】

請求項1記載の装置において、前記適合性アナライザは、前記1つのシール・プロファイルに対してなされるシール修正を決定し、

更に、前記1つのシール・プロファイルに対してなされるシール修正を受け取る入力と前記シールの修正に基づいて前記シールの要素を加工するためのコンピュータ数値制御されたプログラムを提供する出力とを有するコンピュータ数値制御されたプログラム・ジェネレータを備えていることを特徴とする装置。

10

【請求項 6】

請求項1記載の装置において、前記適合性アナライザは、前記1つのシール・プロファイルに対してなされるシール修正を決定し、

更に、前記1つのシール・プロファイルに対してなされるシール修正を受け取るシール・デザイン・モジュールと、前記シール・プロファイルに基づき前記1つの機器と適合するシールを確定する寸法を提供する出力とを備えていることを特徴とする装置。

【請求項 7】

請求項6記載の装置において、前記シール・デザイン・モジュールは、更に、前記1つの装置と適合するシールに対する少なくとも1つのカスタム製造プリントを提供することを特徴とする装置。

20

【請求項 8】

請求項1記載の装置において、前記適合性アナライザは、前記1つのシール・プロファイルに対してなされるシール修正を決定し、

更に、前記1つのシール・プロファイルに対してなされるシール修正に従って製造されるシールを製造するための提案を提供する提案ジェネレータを備えていることを特徴とする装置。

【請求項 9】

請求項8記載の装置において、前記提案は、価格情報、修正ノート、警告、材料請求書、注文フォーム、寸法確認フォーム及びプラント標準化サーベイの中の少なくとも1つを含むことを特徴とする装置。

30

【請求項 10】

請求項1記載の装置において、前記1つの機器はポンプを含むことを特徴とする装置。

【請求項 11】

請求項10記載の装置において、前記1つの機器の特性を示すデータは、前記ポンプに対するプロセス流体の識別（ID）を含むことを特徴とする装置。

【請求項 12】

請求項1記載の装置において、前記1つの機器の特性を示すデータは、前記1つの機器を記述する寸法を含むことを特徴とする装置。

40

【請求項 13】

請求項1記載の装置において、前記1つの機器の特性を示すデータは、前記1つの機器の環境動作条件の記述を含むことを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ある機器（equipment）のためのメカニカル・シールの選択をサポートする自動システムに関する。更に詳しくは、本発明は、メカニカル・シールのための広告、選択、デザイン、製造及びアフターサービス（post sales service and support）をサポートする自動システムに関する。

【0002】

50

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

メカニカル・シールの販売及びマーケティングには、現在、シールの選択、デザイン、開発、製造及びアフターサービスが含まれている。このプロセスは、様々な種類の情報を収集し、操作し、解釈し、処理する多くの異なる人間に関係しているのであるが、厳密に科学的であるとはいえない。

【0003】

メカニカル・シールとは、ポンプ、ミキサ又はそれ以外の回転機器などの機器内部においてプロセス流体 (process fluid) を含むように設けられるシャフト密封装置である。メカニカル・シールは、典型的な処理プラントの操業において用いられる。シールを用いる主な産業には、パルプ及び製紙、化学処理、石油化学、精油、食品処理、発電及び公益企業などが含まれる。

10

【0004】

メカニカル・シールには、一般に、3つのタイプがある。すなわち、コンポーネント (いくつかの部品から構成されている)、カートリッジ (1つの部品のために用いられる複数のコンポーネント) 及びスプリット・シールである。カートリッジ・シールは、いくつかの理由でコンポーネント・シールよりも好まれるのが一般的である。第1に、カートリッジ・シールは、特別な訓練がなくても取り付けることが可能である。また、カートリッジ・シールは、配送する前に試験を行って密封性を確認することができる。しかし、ある応用例のためにコンポーネント・シールからカートリッジ・シールへの転換をするには、適切なシール・デザインの選択に関する複雑なプロセスが関係する。

20

【0005】

シールの応用例は様々であるから、シールを選択する際には、複数のファクタを考慮しなければならない。例えば、シールは、回転シャフトを有する機器 (最も一般的なのはポンプである) に接続されるのが典型的であるが、そのような機器については、非常に多くの種類の市販されているデザインが存在し、その大きさに関するプロファイルも様々である。これらの機器は、色々な理由から修正されることもあり、その結果として、標準的ではない大きさに関するプロファイルも生じている。更なるファクタとして、機器の動作条件があり、これには、プロセス流体及びそれらの組合せや、システムにおいて用いられるプロセス流体における意図的な及び意図的でない変化が含まれる。機器に適合し与えられている動作条件に適したシールを選択することの他にも、シールのコストやその備え付けも

30

【0006】

この選択プロセスは、従って、高度な研修を受け工場からのサポートも受けておりシールの選択プロセスを適切に行うことができるセールス・エンジニアを要するのが一般的である。彼らの研修には、機械及びデザイン工学と化学工学とが含まれるのが典型的である。また、これらの人間が、販売、サービス及びサポート機能を実行するのが典型的である。シール選択のプロセスが複雑であるために、カスタマは、これらのセールス・エンジニアに依存する傾向を有する。このような依存が生じるのは、これらのシールに対する部品コードが複雑であることに起因する。

【0007】

セールス・エンジニアの専門知識のレベルは、一般に、シール製造業者の規模、経験年数、教育及び研修などに依存するから、その結果として、能力に差が生じる。セールス・エンジニアが、自らの経験から得た、ある業界に特有の専門知識だけを有していることもありうる。従って、広範な経験を有していなければ、セールス・エンジニアが、シールの選択プロセスを支援してくれる工場からのサポートに大きく依存している可能性がありうる。

40

【0008】

更に、セールス・エンジニアは、経験とは無関係に工場からのサポートに依存している可能性もある。その理由は、セールス・エンジニアは、印刷物として又はコンピュータ読み取り可能な形態での、一般的な機器やプロセス流体に限定された選択情報に直ちにアクセ

50

スすることができるのが通常であるからである。アプリケーション・データ、エンジニアリング・データ、特別の価格付け及び図面などそれ以外の情報は、工場においてしか入手できないことがある。そうであるとすれば、セールス・エンジニアは、シールの選択を行ったり、入手可能な情報を解釈した上でシールを選択したりするには、工場からのサポートを用いることが必要になる。セールス・エンジニアと工場のエンジニアとの間の正確なコミュニケーションが、このプロセスの重要な要素である。

【0009】

製造業者にとって入手可能なリソースは、その規模や業界における経験年数に左右される。それに応じて、工場からのサポートは、手動による集中的な選択方法に限定されることがあり、このような方法は誤りを生じやすいので、結果的に、正式でなく非科学的な選択プロセスとなることがありうる。しかし、大量の履歴情報に基づくより高度な手順を用いたとしても、現場でのセールス担当者と工場におけるサポート担当者との間でなされる多くの決定には、個別的な判断や認識のために、人間が介入することが必要となるのが一般的であって、その結果として不正確な選択がなされるおそれがありうる。特に、セールス・エンジニアが工場からのサポートを必要とするときには、アプリケーション・データを収集し、解釈し、操作し、解析（分析）するためには、人間同士の対話（相互作用）が多く必要となる。特に、ポンプ及びシールの大きさ、動作条件、プロセス流体は、最長のシールの寿命を得るための材料の選択に影響する。現行の選択方法に含まれている人間同士の対話は、結果的に、同じ応用例の場合であっても、シール・モデル、オプションなシールの特徴、構成材料、シールの環境制御すなわちパイピング・プラン、その環境制御と共に用いられる様々な補助機器などに関して、異なる人間から異なる意見を生じさせることになる。更に、誤りの可能性も増加する。選択プロセスのどの段階で誤りが生じても、その結果として、不正確又は不完全な密封が行われることになり、これは、早期のシール故障につながり、コストを増大させる。

【0010】

人間同士の対話を通常含むようなシール選択プロセスには、いくつかのステップが存在する。1つのステップとして、例えば、ポンプやドライブ・モータ、又はそれ以外の回転機器など、機器の識別がある。識別の方法は、セールス・エンジニアごとに異なる。識別情報源の例には、機器上の識別タグ、メンテナンス記録、エンジニアリング記録、購入記録、機器製造業者の記録、シール製造業者の記録などがある。このような情報源が不完全な情報しか提供してくれない場合には、機器を適切に識別することができない可能性がある。例えばタイプとモデルとに関して、機器が適切に識別できた場合であっても、機器に修正が施されている場合もありうる。その修正を識別することができなければ、シールの選択が正しくできないという結果が生じる。結局は、訓練を受けた人間が、その機器を測定して、寸法に関する正確なデータを取得することになる。寸法データは、複雑性と完全性に関して異なっている形態を用いて収集されるのが通常である。単純な形態では、不完全となる傾向がある。複雑な形態では、セールス・エンジニアやファクトリ・エンジニアの解釈に左右される傾向がある。どちらの種類の形態でも、結果的に誤りが生じる。

【0011】

次に、識別された機器と寸法の点で適合性を有する（dimensionally compatible）シール・モデルが選択される。この選択を行うために、セールス・エンジニアは、リファレンス・ガイドにおいて入手できる情報を参照する。あるいは、リファレンス・ガイドでは見つからない場合には、寸法に関する解析（dimensional analysis、次元解析）を行う。この寸法の解析は、セールス・エンジニアによって行われるか、又は、工場からのサポートに依存することによって行われる。アプリケーション・データが工場に送られると、その完全性及び正確性についての検討がなされる。データが満足のいくものでない場合には、このプロセスは遅れることになる。

【0012】

寸法の点で適合性のあるシール・モデルが選択されると、動作条件がセールス・エンジニアによって識別され、更に、解析がなされて、この推奨されているモデルが機器によって

実行されるプロセスに適していることが確認される。この解析には、シールの複数の特性 (aspects) に関係する、動作条件及びプロセス流体の評価が含まれる。ここでいうシールの特性とは、限定的ではないが、一般的な腐食抵抗性に関する冶金学、化学物質の潤滑性及び／又は腐食若しくは摩擦抵抗性に関する表面材料の組合せ、温度及び化学物質抵抗性に関する二次的な密封成分すなわちＯリング・エラストマなどを含む。

【0013】

動作条件には、限定的ではないが、以下のものが含まれる。すなわち、シールに作用するシール・チャンバ圧力との関係でのシャフト速度すなわち圧力／速度；異なるポンプの内部部品デザイン（インペラ）の関数である、スタッフイング・ボックス／シール・チャンバ圧力；シャフト速度；出力ノズルにおけるポンプ吐出し圧力；入力ノズルにおける吸込み圧力；異なるシール・デザイン及び表面材料の組合せに対する圧力／速度パラメータ；ポンプ・デザインのタイプに基づくボックス圧力の計算；シール表面のバランス・デザイン；濃度；温度；粘度；非溶解若しくは溶解又は繊維状若しくは非繊維状固体のパーセンテージ；蒸気圧；比重；汚染物質及び化学物質である。場合によってはこれらの値は評価がなされる又は取得されないことがある。

10

【0014】

セールス・エンジニア又はファクトリ・サポートのどちらか一方が、経験及びリソースに応じて動作条件を解析することがある。様々な動作条件に対するパラメータの限度は、一般的に、シールのタイプごとの印刷されたエンジニアリング・テーブルに保持されているか、又は、計算することができる。この解析は、印刷されたテーブルだけを用いエンジニアリング・レベルの解析を伴わずに訓練がなされていない人間によって実行される場合には、又は、不完全な情報が用いられる場合には、不正確又は誤りを含むものとなる。また、前回のシールの材料を選択するのも適切ではない。

20

【0015】

解析によって標準的なシール・モデルではだめだということがわかった場合には、シール又は機器のどちらか一方に対する適切な修正が決定される。エンジニアによっては、一般的なシールに適合する一般的なポンプに対してなされるべき修正について説明してくれる情報ガイドを、不十分にしか有していないことがある。シールに対する修正は、一般に、提供されない。そうでない場合には、セールス・エンジニア又はファクトリ・サポートのどちらかによって、様々なガイドを参照したり、解析を行ったり、材料についての従来の請求書や工場でのエンジニアリング図面などの履歴情報に基づいて、修正が決定される。修正を行うのに用いられる情報が不正確であったり不完全であったりする場合には、不適切な修正がシールや機器に対して行われることがありうる。

30

【0016】

また、プロセス流体を解析して、シールの選択に影響を与える可能性がある特性が検討される。この特性には、限定的ではないが、次のようなものがある。すなわち、揮発性の有害な空気汚染物であって、蒸気放出による漏れが完全にゼロになるように二重のシールを選択することが要求されるもの；燃焼性；毒性；重合；凝固；研磨スラリ；一次化学物質と二次化学物質との百分率濃度、プロセス温度の最小値及び最大値、などである。

【0017】

セールス・エンジニアがシールに対する材料定格 (material ratings) を備えた参照ガイドを有している場合には、最終的なシールの選択は、訓練及び経験に基づいて、そのセールス・エンジニアによってなされる。参照ガイドは、プロセスにおいて存在しうる二次化学物質を考慮することなく、ただ1つのプロセス化学物質と共に用いられる材料を示していることがある。ガイドが完全でない場合には、ファクトリ・サポートが補助のために求められることがある。ファクトリ・サポートを提供するエンジニアは、そのプロセスを解析し、例えば、公刊されている技術参考文献、化学事典又は材料の従来の請求書などの履歴情報を用いたり、類似の特性を備えた化学物質の性質に基づいて選択を行ったりすることによって、プロセス流体の化学的特性を識別（同定）する。ファクトリ・サポートに関する他のステップの場合と同様に、セールス・エンジニアが情報を有していないこともあり

40

50

、そのために遅れが生じたり不正確な選択が結果的になされたりすることもある。プロセス流体解析が複雑であるために、選択に誤りが生じることもありうる。

【0018】

また、セールス・エンジニアは、最適なシール動作の寿命を獲得するために、オプションであるシールの特徴を選択することがある。このような特徴には、限定的ではないが、（粘性を有する又は重合性（polymerizing）の化学物質）2つの部分からなる静止面（two piece stationary face）；（シール表面を冷却又は加熱するため、又は、シール表面の外気側の結晶性堆積物を洗浄によって除去する）クエンチ及びドレイン・グランド；シール表面を冷却及び潤滑化するバリア流体の最大の流れを提供するダブル・シールのためのポンピング・スリーブなどである。参照ガイドにおけるオプションな特徴に関する限定的な情報は、限定されていることがある。そうでない場合には、セールス・エンジニアは、化学的な特性を用いて、オプションな特徴を選択する。与えられたシールがその応用例に対処するためのオプションな特徴を有しているかどうかについては、ファクトリ・サポートによる推奨が必要になる場合がある。

10

【0019】

シール選択プロセスの別のステップとして、最良の環境コントロールすなわちアメリカ石油協会（API）の標準プランを決定することがある。環境コントロールは、冷却、潤滑化、加熱などのために用いられ、それによって、メカニカル・シール特にシール表面の環境を制御する。既存の応用例については、セールス・エンジニアが、現在の外部配管（パイピング）システムを識別して、その応用例のためには修正すべきかどうかを評価する。新たな応用例については、セールス・エンジニアは使用可能な配管システムを識別する。限定的な参照ガイドであっても配管プランの選択を行うのに役立つこともあるし、ファクトリ・サポートが必要になることもある。選択プロセスのこの側面は無視されることや、既存の配管プランがその応用例に対しては不適切であり、結果として、早期にシールの故障が生じることもある。適切な選択のためには、カスタマ、セールス・エンジニア及びファクトリ・エンジニアの間でかなりの対話がなされることが求められることがある。

20

【0020】

シール選択プロセスの別のステップとして、様々な補助機器、すなわち、シールの外部、典型的には配管プランにおける製品の選択がある。補助機器には、限定的ではないが、ダブル・シール配管システムのための供給タンク；シール表面への外部洗浄フラッシュ・システムと共に用いられるスロート・ブッシング；シングル及びダブル・シールのための外部フラッシュ・システムのためのフロー制御機器などが含まれる。このプロセスにおける他の側面の場合と同じように、これらの機器は、限定的な参照ガイドを用いて選択される場合や、アプリケーション・エンジニアが、補助機器のデザイン、サイズ及び選択を計算する場合がある。スロート・ブッシングなどの補助機器のタイプに応じて、エンジニアが機器をデザインし製造するためには、取り付けられる機器の寸法が必要なことがありうる。

30

【0021】

適切な材料及びオプションの特徴を備えたシールと、環境コントロールと、補助機器とが選択されると、材料の請求書及び備え付けのための仕様と共に、適切な価格が決定される。標準的な製品のためのメカニカル・シールに対する現行の価格決定方法は、価格リスト又はブックを用いるのが典型的である。価格決定ブックは複雑であって、与えられたシール選択に対する価格に到達するには、ファクトリ・サポートを解釈することが必要になる場合がある。特別のデザインがなされるときには、販売価格と割引構造との決定が更に複雑になり、訓練をつんだエンジニアや会計士が関係することもある。全体の見積りプロセスのためには、数日から数週間という単位の時間を要する。

40

【0022】

最終的には、見積りがなされ注文が受け取られると、シールが標準的な部品ではない場合には、見積りに従ってシールが製造される。製造過程は、シール製造業者によって提供される製品のサイズ及び目的（scope）と用いられる製造プロセスの技術とによって異なる

50

。用いられる製造機器の種類は、製品の目的と製品のための原料とに応じた複数の組合せにおいて、手動の機器からコンピュータ数値制御（CNC）機器まで変化する。製造業者の規模とは関係なく、製造のためには、高度な訓練をつんだ人間が必要であるのが典型的である。

【0023】

製造業者によってはシールの選択にコンピュータ・プログラムを用いることもあるが、そのようなコンピュータ・プログラムは自動化されたルックアップ・テーブルであるのが一般的であり、ユーザは、そのルックアップ・テーブルを用いてポンプのモデル番号やシールの対応する製品ラインを選択し、可能性のあるシールの選択を受け取る。このようなツールでは、シールを正しく選択するためには、機械工学又は化学工学の知識やかなりの経験

10

【0024】

まとめると、シール選択プロセスの複雑さのために、メカニカル・シールの製造及びマーケティングのためには、シールの製造業者は、高度の訓練を受けた人間に依存することが必要となる。カスタマは、フィールド・サービスにおける問題に対する正確な回答を得るためには、技術的なサポートについてセールス・エンジニアや製造業者に頼ることになる。シール選択プロセスの複雑さ、遅延及びコストのために、カスタマは、正しい選択を行うのではなく、故障したシールを同じタイプのシールと交換することもある。そうであると、早期のシール故障が継続的に生じる可能性があり、結果的に、過剰な動作コストがかかることになる。

20

【0025】

シール選択の複雑さ及び要件、見積り、デザイン及びエンジニアリング、製造そして販売サポート・プロセスの組合せが、このようにして、一貫性がなく、非科学的で誤った結果を生じさせ、コストを上昇させる。

【0026】

【課題を解決するための手段】

既存のシール選択方法に付随する様々な困難は、シール選択プロセスに関係するデータを収集し、解析し、解釈し、導く標準化されたプロセスを提供することによって克服される。特に、標準的な機器に対する機器の寸法プロファイルは、データベースに記憶しておく。このデータベースは、機器に関するいくつかの種類の識別情報を用いてサーチすることが

30

ができる。機器について適切な測定をどのように行うべきかをユーザに示すヘルプ情報が提供される。更に、寸法確認情報を提供することによって、機器が修正されていないことを確認する際にユーザを補助する。

【0027】

適切な機器の識別がなされると、適合性解析（compatibility analysis）がシール・データベースにおける機器とシールとの間で実行され、どのシールが識別された機器と寸法の点で適合するかが決定される。この適合性情報は、機器データベースの中に機器情報と共に記憶しておくこともできる。

【0028】

プロセス流体データベースは、様々なプロセス流体に対して推奨される材料を特定する。ユーザは、プロセス流体を特定するように促される。このシステムは、特定されたプロセス流体にはどの材料が推奨されるかを自動的に決定し、選択された材料において使用可能なシールを選択する。

40

【0029】

シール特定器（specifier）は、ユーザによって入力された情報と、プロセス流体データベースと、シール・スタイル・データベースと、機器プロファイル・データベースとを用いて、特定された機器に対して適切なシールを決定する。シール特定器によって、ユーザは、シールに対する既知の製品番号に基づいて、又は、機器又はシールに関する情報を特定することによって、シールを選択することができ、新たな機器を機器データベースに追加することも行われる。機器は、機器のフレーム又はグループ、部品番号又はその寸法を

50

特定することによって識別することができる。これらの様々な方法によって、専門家でなくとも、機器自体と機器が用いられるプロセスとに関する情報を提供することによって、シールを選択することが可能になる。

【0030】

シールを特定するプロセスでは、シールと機器との間の適合性解析が行われ、標準的なシールに対して修正がなされるべきであるか、それとも、機器に対して修正を行って標準的なシールに適合させるべきかが示される。特定されたシールとすべての修正とが製造センタに提供される。CNC機械のための様々な図解やテンプレート・プログラムを備えたデータベースを用いることにより、修正されたシールの寸法がテンプレート・プログラムに与えられ、カスタム・シール・デザインが自動的に得られ、カスタム・シールが製造される。

10

【0031】

このシステムの様々な構成要素によって、個別的な場合も様々な組合せの場合もあるが、シール選択プロセスの多くのステップが自動化される。

材料及び動作条件に対して定められた限度を備えているシール・スタイル・データベースを用いることによって、このシステムは、自動的に、入力されたプロセス流体及び動作条件をデータベースと比較して、寸法の点で機器と適合するシールの中から最良のシール・モデルを選択する。プロセス流体に対する適合性の評価は、特定されたプロセスに対して推奨される材料で入手可能であるシール・モデルの優先順位決定を助けることになる。シール・モデルに対する材料及び適合性評価と動作条件の限度とは、材料の供給業者やそれ以外のエンジニアリング・ガイドから、プロセス流体データベース及びシール・スタイル・データベースにコンパイルすることができる。同様に、環境制御の分類プランと補助装置とが、シール・スタイル・データベースにおける各シール・モデルと関連付けされることにより、そのような製品の選択が自動化される。従って、ある側面においては、ある機器 (a piece of equipment) に対するシールを決定する装置は、機器プロファイルのデータベースと、シール・プロファイルのデータベースとを含む。シール選択モジュールは、機器プロファイルのデータベースとシール・プロファイルのデータベースとに結合されており、ユーザから当該機器の特性を示すデータを受け取る入力と、機器プロファイルのデータベースにアクセスして所望の特性を満足し当該機器に適合するシールをシール・プロファイルのデータベースから決定する出力とを有している。別の側面として、そのような装置によって実行されるプロセスがある。

20

30

【0032】

別の側面では、ある機器に対するシールを決定する装置は、機器プロファイルのデータベースとシール・プロファイルのデータベースとを含む。適合性アナライザが、機器プロファイルのデータベースとシール・プロファイルのデータベースとに結合されており、当該機器の特性を示すデータを受け取る入力を有している。この適合性アナライザは、シール・プロファイルのデータベースの中の1つのシール・プロファイルを、当該機器の特性と比較して、修正を決定する。この修正は、当該機器がそのシール・プロファイルによって確定されるシールに対応することを可能にするものである。別の側面として、このような装置によって実行されるプロセスがある。

40

【0033】

別の側面では、複数の機器プロファイルを確定する装置は、機器プロファイルのデータベースを含んでおり、これらの機器プロファイルは、それぞれが、ある1つの機器の特性を確定する。特性は、シールが当該機器と適合するかを判断するのに適している。機器プロファイルのデータベースは、この機器プロファイルのデータベースに追加される適合性解析の結果を含む。この適合性解析の結果とは、当該機器と適合しており当該機器と適合すると機器プロファイルにおいえそれまでに確定されていなかったシールを確定する。それによって、当該機器を確定するデータと当該機器と適合するシールへの参照とが、機器プロファイルのデータベースからアクセス可能となる。別の側面として、このような装置によって実行されるプロセスがある。

50

【0034】

別の側面では、コンピュータ数値制御されたプログラムを発生する装置が、ある機器の特性を確定するデータを受け取る第1の入力と、当該機器において用いられるシールの所望の特性を確定するデータを受け取る第2の入力と、当該機器と適合するシールのプロファイルを提供する出力とを有する特定化モジュール (specifier module) を含む。コンピュータ数値制御されたプログラム・ジェネレータ (発生器) は、シールのプロファイルを受け取る入力と、そのシールのプロファイルに基づいてシールの要素を加工するコンピュータ数値制御されたプログラムを提供する出力とを有しており、それによって、シールが当該機器と適合することになる。別の側面として、このような装置によって実行されるプロセスがある。

10

【0035】

別の側面では、ある機器において用いられる代替シールを確定する装置は、ある機器の特性を確定するデータを受け取る第1の入力と、当該機器において用いられるシールの所望の特性を確定するデータを受け取る第2の入力と、当該機器と適合するシールのプロファイルを提供する出力とを有する特定化モジュール (specifier module) を含む。シール・デザイン・モジュールが、シールのプロファイルを受け取り、そのシールのプロファイルに基づいて寸法を提供する出力を生じる。この寸法とは、当該機器と適合するシールを確定するものである。別の側面として、このような装置によって実行されるプロセスがある。

【0036】

別の側面では、コンピュータによって実現される方法が、シールと機器との間の適合性を解析する。機器及びシールに関するパラメータを確定する情報が、受け取られる。シール及び機器に関するこれらのパラメータは、比較され、厳密に一致するかどうか判断される。あるパラメータについて厳密な一致が得られないときには、シールに関するパラメータと機器に関するパラメータとの間の差が記憶される。パラメータが存在しないときには、パラメータが不存在であることの指示が記憶される。

20

【0037】

別の側面では、コンピュータ数値制御されたプログラムを発生する装置は、コンピュータ数値制御されたプログラムのテンプレートのデータベースを含み、寸法情報なしに要素を加工するプログラムに対する動作を特定する。コンピュータ数値制御されたプログラム・ジェネレータは、シール用のテンプレートのデータベースからシール及びテンプレートのプロファイルを受け取る入力と、そのシールのプロファイルに基づいてシールの要素を加工するコンピュータ数値制御されたプログラムを提供する出力とを有する。

30

【0038】

別の側面では、メカニカル・シールを作る方法は、コンピュータ数値制御されたプログラムのテンプレートを準備するステップと、寸法情報なしに要素を加工するプログラムのための動作を特定するステップとを含む。シールのプロファイルとそのシールに対するテンプレートとが受け取られる。シールの要素を加工するコンピュータ数値制御されたプログラムが、シールのプロファイルに基づいて発生され、それによって、シールは当該機器と適合することになる。

40

【0039】

別の側面では、シールと一致する機器の識別を容易にするコンピュータ・システムは、フィールドを有するテンプレートを表示するグラフィカル・ユーザ・インターフェースを含み、機器の寸法を確定するフィールドへの入力を受け取る。グラフィカル・ユーザ・インターフェースは、情報をいかにして獲得するかを図解する図解情報をテンプレートにおけるフィールドと関係付け、テンプレートにおける各フィールドにおけるデータの完全性及びタイプを確認する。テンプレートの中の各フィールドに対する予測される寸法を指示する寸法確認情報もまた、提供される。

【0040】

他の側面として、以上の側面が組み合わされてあるシステムを提供するような装置又は方

50

法が、シールを特定するシール特定器と、シールと機器との寸法的な適合性を判断する適合性アナライザと、修正されたシールの寸法を発生するデザイン・センタと、修正されたシール・コンポーネントを作成するCNCプログラムを生じる製造センタとを含む。

【0041】

本発明のこれらの及びこれ以外の側面及び効果は、以下の詳細な説明において述べられている。

【0042】

【発明の実施の形態】

実施例は、添付の図面を参照しながら説明される。

本発明は、以下の詳細な説明によってより完全に理解されるであろう。この詳細な説明は、添付の図面と共に読まれるべきものである。しかし、本発明は、どのような測定単位を用いても実現できる。

【0043】

メカニカル・シールの選択、見積り、デザイン／エンジニアリング、製造、サービス及びサポートプロセスに対する人間による集中的なアプローチに内在するコストに関する障害は、自動化されたシステムを提供することによって克服される。このシステムは、複数の側面において、高度な訓練を受けた多くの人間や、セールス・エンジニア、ファクトリ・サポート及びカスタマの間でデータを収集し解釈し操作し解析するために多くの対話を行うことを必要とせずに、これらの動作をサポートするものである。

【0044】

この自動化されたシステムは、多数のプロセス流体及びその組合せ、ポンプなどの機器、デザインの変更及び修正を伴う寸法プロファイル及び動作条件を解析することによって、複雑な応用例のためのシールの選択をサポートする。このようにして、一貫性があり科学的なシールの選択を迅速に行うことができる。また、このシステムは、適用をカートリッジ・シールに容易に変更することもサポートしている。

【0045】

図1Aには、シングル・カートリッジ・シールの例が図解されている。シール17は、ボルト19を介して機器18に接着し、シャフト26を包囲している。シールは、1において示されているように、シール・スリーブとポンプ・シャフト又はスリーブとの間の静止リング・ガスケットを含む。静止リング・ガスケット2は、スリーブのエンド・ボアと回転面との間に提供されている。グラント7はバネとリング・ガスケットとを有しており、更に、ポンプ・ハウジングにボルト止めされシールをしかるべき位置に保持する静止面を有している。スリーブ8は、2つのリング・ガスケットと回転面とを含み、駆動ピンによって駆動を回転面に伝えている。インボード回転面9は、面の間の薄い潤滑層によって静止面に対して運動することにより一次的な密封作用を提供するポンプ・シャフトと共に回転するシール・スリーブによって駆動される。インボード静止面11は、反回転ラグを用いてシール・グラント内に静止的に保持され、それに対して運動する回転面によって一次的な密封作用を提供する。セット・ネジ13は、駆動カラー（drive collar）の中に含まれ、ポンプ・シャフト又はスリーブをスリーブにおけるホールを通過して係合することによって、シール・スリーブに駆動を伝える。フラット・ガスケット14は、グラントとポンプ・ハウジング面との間のガスケット・シールを提供する。スナップ・リング15は、溝をスリーブの中に係合させ、セット・ネジを備えた駆動カラーをあるべき位置に保持する。ネジ16は、シール・グラントの内部に含まれ、ロードされたインボード静止面を回転面に対して保持する機械的な力を提供する。

【0046】

図1Bには、ダブル・カートリッジ・シールが図解されている。このダブル・カートリッジは、シングル・カートリッジと同じ部品と、駆動カラーとアウトボード回転面の内径との間に静止リング・ガスケットを提供するリング5とを含む。静止リング・ガスケット6は、駆動カラーとスリーブの外径との間に位置している。アウトボード回転面10は、面の間の薄い潤滑層によってアウトボード静止面に対して運動することにより一次的

な密封作用を提供するポンプ・シャフトと共に回転する駆動カラーにおけるピンによって駆動される。アウトボード静止面12は、それに対して運動するアウトボード回転面を有することによって一次的な密封作用を提供する反回転ピンを用いて、グラウンドの外側に静止的に保持される。

【0047】

このようなカートリッジ・シールは、様々な構成要素を用いて一体的なデザインに構築される。これらの構成要素は、「バー・ストック」又は「チュービング」のいずれか、あるいは鋳造によって作られるのが典型的である。鋳造された部品は、バー・ストックから作られた部品よりもコストがかからないのが典型的である。鋳造は、少量の鋳造が機器プロファイルの解析によって与えられた機器の組と適合するようにデザインすることができる。

10

【0048】

図2（図2A、図2B、図2Cがつながったもの）は、ある実施例におけるシステム20のブロック図を図解している。このシステムは、ユーザがカスタマを選択する又はカスタマをデータベースに追加し、プロセス流体を選択し、環境データを入力し、システムを通過する3つの経路（パス）の中から選択することを可能にする入力・モジュール21を含む。新たなカスタマ43は、カスタマ・データベース30に追加することができる。44に示されているように、カスタマの識別子を用いて、そのカスタマに関する情報をリターンする。入力モジュールからは、ユーザは、シールを選択し、材料を推奨し、ユーザが機器の修正又はシールの修正を選択することを可能にし、様々な特徴及び製品を推奨するシール特定器22を呼び出す。選択されたシールのプロファイルが、40に示されているように出力される。新たなポンプ確定モジュール24が、入力モジュール21を介して付勢されることもある。このモジュールによれば、ユーザは、そこから新たなポンプの記録とポンプの寸法プロファイルとが作成される情報を入力することが可能となる。適合性アナライザ26は、新たなポンプの寸法をシール・スタイル・データベース33におけるシールの寸法と比較する。適合性アナライザ35からの結論は、ポンプ・データベース31に、ポンプの寸法プロファイル、フレーム／グループ、ポンプ・サイズ、ボア・タイプ及びそれ以外のポンプに対する適合性の結論と共に、追加される。また、入力モジュール21によれば、ユーザは、既存のポンプ・セクタ25を付勢することもできる。ポンプ・プロファイルに関する情報は、36に示されているように、ポンプ・データベース31をサーチして選択されたポンプのプロファイルをリターンするのに用いることができる。

20

30

【0049】

カスタマ・データベース30には、カスタマの識別番号、カスタマの名前、カスタマへの接触情報を含んでおり、販売業者（distributor）のID、販売業者のロゴ及び特定のカスタマに対する割引額を含むこともある。各カスタマに対して、これ以外の様々な種類のデータを保持することもできる。この情報は、提案ジェネレータによって用いられ、特定のカスタマに対する提案27がなされる。ある実施例では、カスタマへの割引は、エンド・ユーザが製造業者でない場合には、そのエンド・ユーザには隠される。

【0050】

ポンプ・データベース31は、多数のポンプを説明するデータを含んでいる。このデータベースは、また、システムが選択に用いられている機械的部品の種類に応じて、他の種類の機器を特定することもありうる。ポンプ・データベース31は、各ポンプに対して、ポンプに対するシール・サイズ、グループがカテゴリに分けられるフレーム又はグループ、ポンプ・サイズ、ボア・タイプ、完全な寸法プロファイル及びシール・モデルに対する適合性に関する結論を含みうる。

40

【0051】

シール・スタイル・データベース33は、各シールの寸法プロファイル、図解、各シールに対して使用可能な材料及びそれ以外の特徴や使用可能な追加的な製品を、CNCプログラム及びテンプレート47と共に含んでいる。特に、シール・スタイル・データベース33は、各シール・スタイルに対して、金属材料、面材料及びエラストマを確定する。また

50

、各シールに対する、適合するオプションな特徴や追加的な製品の完全なリストを含むこともある。各シールに対する寸法プロファイルや各シール・モデルに対する完全な図解、製造プロセスのためのテンプレート CNC プログラムがこのデータベース 33 に含まれることもある。シール・スタイル・データベース 33 は、シール製造業者によって確定され維持されるのが一般的である。

【0052】

プロセス流体データベース 32 は、37 に示されるように、入力モジュール 21 によって提供される選択されたプロセス流体の特性及び推奨を提供する。特に、プロセス流体データベース 32 は、機器によってポンピングされる各流体に対して、ポンプ材料に対する材料適合性評価、推奨されるシール・タイプ、推奨される材料、そのシールに対して推奨される API プランを含む。一般的に、プロセス流体データベース 32 は、シール製造業者によって確定され維持される。

10

【0053】

選択されたポンプ 38 のプロファイル、プロセス流体 37 の特性及び推奨、そして、シール・スタイル・データベースからの選択されたシール 39 の寸法及び図解が、すでに述べたように、シール特定器 22 に提供される。シール特定器 22 は、プロセス流体データベース 32 からの化学的特性及び推奨 37、選択されたポンプ・プロファイル 28 及びシールの寸法プロファイル 39 を用いて、選択されたシール 40 のプロファイルを作成する。選択されたシールのプロファイル 40、シールの寸法及び図解 39、そして、適合性アナライザ 41 からのポンプ・プロファイル及び結論は、デザイン・センタ 28 に入力される。デザイン・センタは、ポンプ及びシール・プロファイルを用いて、修正された及びカスタム・シール構成要素（コンポーネント）に対する寸法を引き出して計算し、42 に示すように、結果を出力する。

20

【0054】

選択されたシールとデザイン・センタ 42 の結論に対するシール・スタイル・データベース 22 からの CNC プロファイル及びテンプレート 47 は、製造センタ 29 及び提案ジェネレータ 23 に入力される。この製造センタは、デザイン・センタからの結論を用いて、修正された又はカスタム構成要素のそれぞれに対するカスタム製造プリント及びプログラムを作成し、これらは、46 に示されているように、それらの構成要素の製造に用いられる。特に、製造センタは、デザイン・センタ 42 によって確定された寸法を用い、それらを、シール・スタイル・データベース 33 からの選択されたシールに対するテンプレート CNC プログラム 47 に挿入する。これらのプログラムは、構成要素の製造のために、CNC マシンの中に直接にダウンロードされる。

30

【0055】

デザイン・センタ 42 の結論は、提案ジェネレータ 23 にも提供される。提案ジェネレータ 23 は、また、選択されたカスタマに関するアドレス及び割引情報 45 を受け取る。提案ジェネレータは、以下で論じるように、図面、価格、修正ノート、警告、材料請求書、注文フォーム、寸法確認フォーム及びプラント標準化サーベイを作成し、これらから、見積り提案 51 を作成することができる。注文処理モジュール 50 は、見積り提案 51 を受け取り、製造センタ 29 に提供される注文 52 を作成する。

40

【0056】

このシステムは、また、独立にアクセスが可能な、広告宣伝モジュール 48、アフターサービス及びサポート・モジュール 49 を含むことがあり、これらのモジュールは、販売関係者、工場又は販売店の人間などによって用いられる追加的な情報を提供する。

【0057】

ポンプ・プロファイル及びシール・スタイル・データベースを作成するために、標準的なポンプ及びシールからの情報をデータベースに入力することができる。次に、適合性アナライザが、動作して、各ポンプの各シールに対する適合性が判断される。これらの適合性解析の結果は、プロセス・プロファイル・データベースに記憶することができる。このようにして、通常のシール及びポンプに対する既知の修正をデータベースに記憶することが

50

できるので、再計算することは必要ない。一般的なプロセスとして、このシステムによって作成されるすべての修正は、将来用いるためにデータベースに記憶することができる。

【0058】

動作の際には、ユーザは、入力モジュール21を付勢して、新たなカスタマのデータを入力するか、又は、既存カスタマを選択し、環境データを入力し、妥当するプロセス流体を選択する。次に、ユーザは、シール特定器22に進み、所望のシールが既知である場合には、シールを選択する。所望のシールに対する部品番号が既知ではなく、ポンプがデータベース31の中で確定されている場合には、ユーザは、既存ポンプ・セレクト25を付勢する。ポンプ・セレクト25は、寸法、フレーム又はグループ、部品番号などの情報に基づいてデータ内でポンプをサーチすることができる。ポンプがポンプ・データベースの中に存在しない場合には、新ポンプ確定モジュール24が付勢される。新ポンプ確定モジュール24を用いて新たなポンプをデータベースに追加するときには、適合性アナライザ26が、シール・データベース内の様々なシールとの関係で新たなポンプの確定に基づいて適合性解析を実行し、ポンプ・データベース31を、新たなポンプに関するこのデータを含むように更新する。ポンプが確定される又は選択されると、シール特定器22がユーザによって付勢される。シール特定器22は、次に、ポンプ・データベース31にアクセスする。このポンプ・データベース31には、すべての既存の及びユーザによって確定された新たなポンプに対する確定及び適合性解析が含まれる。また、シール特定器22によって、ユーザが、シール・スタイルを選択したり、又は、すべてのシールのリストを検討したりすることが可能となる。このシール・データベースは、シールが別の製造業者のシールに対する代替であることを示すクロス・リファレンスも含むことがある。

【0059】

標準的なシール・モデルが選択されたポンプと適合しないときには、ユーザには2つの選択肢がある。第1に、シール特定器22は、機器に対する修正なしに機器に適合する特別のシール・デザインを提供する。第2に、シール特定器22は、標準的なシールと、そのシールに適合するように機器に対して施される修正の仕様とを提供することができる。

【0060】

シール特定器22は、プロセス流体データベースを用いて、材料を推奨し、特定されたプロセス流体と共に用いられるシール・モデルに対する適合性評価を備えたすべての使用可能な材料のリストを提供することができる。

【0061】

シール特定器22が選択されたシールのプロファイルを完成すると、デザイン・センタ28が、そのシールの各構成要素に対する寸法をデザインし、図解し、計算する。これらは、提案ジェネレータ23に与えられる。

【0062】

提案ジェネレータ23は、出力フォームを発生するが、これには、図解、寸法、価格の見積り、シール又はポンプに対する修正ノート、警告、材料の請求書、寸法確認フォーム及び注文フォームなどの情報が含まれる。寸法確認フォームは、ユーザに提供されて、ユーザが機器の寸法を適切に測定したことを保証する。

【0063】

デザイン・センタからの結論は、また、製造センタでも用いられる。製造センタは、シール・スタイル・データベースの一部であるテンプレートCNCプログラムを検索する。テンプレート・プログラムは、寸法を伴わない加工動作を含む。寸法は、デザイン・センタからの情報から挿入される。修正の後で、シールの寸法を含むテンプレートCNCプログラムが、CNCマシンにダウンロードされ、新たなシールが作られる。

【0064】

このシステムにおける様々なモジュールは、コンピュータ・システム上のコンピュータ・プログラムとして実現することができる。これについては、以下で詳細に論じる。モジュール及びデータベースのそれぞれは別々のコンピュータ・プログラムであり、別個のコンピュータによって別の主体によって実行されうることを理解すべきである。様々なモジュ

ールは、プログラミング手順を介して相互に接続されており、又は、あるコンピュータ上でデータ・ファイルを共有するプログラムであったり、コンピュータ・ネットワークによって相互に接続された別々のコンピュータであったりする。複数のモジュールの間での情報の実際の共有は、任意の態様で行うことができる。

【0065】

特に、このシステムは、ユーザによって1つ又は複数のマシン上にインストールして動作させメカニカル・シール選択に関するすべての機能を提供するようなソフトウェア及びデータの組合せとして実現することができる。そのような構成では、様々なデータベースに対するデータは時間の経過と共に変化するので、製造業者は、ソフトウェア及びデータに関する更新を定期的にユーザに提供することになろう。このような更新は、電子的な送信を行う任意の手段を用いて、又は、情報を含む記憶媒体を配送することによって、提供されうる。また、この実施例では、製造業者は、ユーザによってなされたデータベースへの変更を収集することにより、ポンプ、プロセス、流体及びシールに関する自らのデータベースを継続的に更新することができる。

10

【0066】

別の実施例では、シール特定器22は、ユーザに提供される。適合性アナライザ26、デザイン・センタ28及び製造センタ29は、製造業者によって維持されうる。別の実施例では、シール特定器及び適合性アナライザがユーザにとってアクセス可能であることもある。この実施例では、デザイン・センタ28及び製造センタ29は、製造業者によって維持される。別の実施例では、ユーザがシール特定器のユーザ・インターフェースへのアクセスを、例えば、インターネットなどの公共的なコンピュータ・ネットワークを介して、又は、それ以外の遠隔アクセス媒体を介して有することがある。別の実施例では、シール特定器22、適合性アナライザ26及びデザイン・センタ28がユーザに提供されることもありうる。そのような場合には、製造センタ29は、製造業者によって維持されうる。様々なそれ以外の実施例が可能である。

20

【0067】

図3A及び図3Bは、更に詳細に、シールが選択されるプロセスを図解している。このプロセスは、ステップ60において、ユーザが、カスタマ・データを入力することによって開始する。図4及び図5には、この機能に対するグラフィカル・ユーザ・インターフェースが図解されている。また、図4に示されている表示を用いて、環境データ及びプロセス流体をステップ61において確定することもできる。この情報を入力した後で、ユーザは、ステップ62において、複数の選択方法の中から選択することができる。この実施例では、3つの選択方法がある。第1の選択方法は、ステップ63において、単純に既知のシールを選択することであり、これについては、図6との関係で詳細に説明される。ステップ64において、ポンプを、既存データベースからサーチすることもできる。これは、少なくとも図7及び図8との関係で後に説明する。新たなポンプを、ステップ65において確定することもできる。これは、少なくとも図9及び図10との関係で説明される。

30

【0068】

ステップ63においてシールが選択されると、見積り提案がステップ80において作成される。これは、図30から図36との関係で詳細に説明される。そして、ステップ81で、注文入力部が製造センタを付勢し、注文を作成する。製造センタは、次に、製造プロセスに対する特別の製造及び計画プリントを作成し、用いられる材料を選択し、必要な場合には材料を注文し、修正される又はカスタム構成要素を製造するCNC装置のためのプログラムを作成する。これらの製造センタにおける動作は、図37との関係で詳細に説明される。

40

【0069】

ユーザがステップ64において既存のデータベースからポンプをサーチすることを選ぶ場合には、ユーザは、ステップ67において、次に、様々なシール選択方法の中から選択をする。ある実施例におけるこの選択を行うグラフィカル・ユーザ・インターフェースが図14及び図15に示されている。1つの方法としては、ステップ68において、使用可能

50

なシール・モデルを選択することがある。この方法は、図 1 6 との関係で更に詳しく説明する。次に、ステップ 7 2 において、適合性解析が行われる。構築材料及びプロセス流体の評価は、ステップ 7 5 において、選択されチェックがなされる。これは、図 1 5 との関係でより詳細に説明される。構成要素タイプのシールを、別の選択方法として、ステップ 7 1 において選択することもできる。これは、図 2 0 との関係でより詳細に説明される。

【0070】

別の選択方法は、ステップ 6 9 において、シール・ファミリーを選択することである。このステップは、図 1 9 との関係でより詳細に説明される。シール・モデルが、次に、ステップ 7 3 において、推奨される。別の方法として、ステップ 7 0 において、任意のシール・ファミリーからモデルを 1 つ推奨するものがある。このステップは、図 1 7 との関係でより詳細に説明される。最後の 2 つの方法は、いずれも、材料の推奨と、プロセス・プランに基づく構築及び A P I プランによって終了する。

10

【0071】

シールを選択するこれらの方法は、すべてが、ステップ 7 5 において構築用の材料を選択し、他のプロセス及びプロセス流体をチェックすることによって終了する。これについては、図 1 5 との関係で説明される。

【0072】

ステップ 7 5 の後は、標準的なシールが指示された機器に適合するかどうかステップ 7 6 において判断される。適合しない場合には、修正方針がステップ 7 7 において選択される。これについては、図 2 2 との関係で説明される。オプションな特徴及び追加的な製品は、ステップ 7 8 で推奨されるが、これについては、図 2 3 との関係で説明される。ステップ 7 9 では、デザイン・センタが、選択されたアイテムに対する寸法をデザインし、図解し、計算する。このステップは、図 2 4 との関係で説明される。

20

【0073】

デザイン・センタによる処理が済むと、見積り提案がステップ 8 0 において作成され、製造センタが、すでに述べたように、ステップ 8 2 において製造情報を作成する。

【0074】

ここで、図 3 A 及び図 3 B の各ステップを、図 4 から図 3 7 との関係でより詳細に説明する。図 4 は、ユーザにカスタマ・データ及びそれ以外の情報の入力促すスクリーン表示 9 0 を表している。スクリーン表示 9 0 は、ユーザによって選択可能な異なるデータ及びオプションに対する異なる領域に分割される。例えば、カスタマ・データ領域 9 1 では、カスタマ・データベース 3 0 (図 2) がカスタマの説明を含む場合には、ユーザは、ユーザ I D 及びカスタマ I D を選択することができる。カスタマが割引を与えられている場合には、システムは、カスタマ・データ領域 9 1 の中に割引額を表示する。いずれの場合にも、ユーザは、任意のヘルプ・アイコン 1 0 1 を選択することができ、そうすると、システムがテキスト情報を提供することによって、ユーザを、シール選択プロセスを通じて誘導してくれることになる。システムは、また、システム・ユーザを教育する訓練プログラムを有していることがあり、プログラムのスクリーンをどうやって用いるのかを教えられるし、又は、技術的な補助も受けられる。

30

【0075】

次に図 5 を参照すると、カスタマ・データベース 3 0 がカスタマの説明を含んでいない場合には、ユーザは、新カスタマのアイコン 9 2 (図 4) を選択することができる。すると、システムは、図 5 に示されているように、新カスタマ・データ入力スクリーンを表示する。ユーザは、次に、領域 1 1 0 の中にカスタマの請求及び郵送情報を、領域 1 1 1 の中に配送 (ship to) 情報を記入する。また、ユーザは、領域 1 1 2 において、カスタマ割引を設定することもできる。この情報は、カスタマ・データベース 3 0 (図 2) に記憶することができる。

40

【0076】

再び図 4 を参照すると、図 3 のステップ 6 1 と同様に、ユーザは、環境データ入力領域 9 3 の部分に記入することによって、代替すなわち新たなシールが用いられる環境データと

50

少なくとも1つのプロセス流体とを確定する。このデータは、プロセス流体の名称を含む。確定されたプロセス流体がプロセス流体データベース32の中に見つからない場合には、ユーザは、「化学物質が見つからない」アイコン94を選択することができる。システムは、次に、進行のためのガイドラインを表示するか、ユーザが製造業者にコンタクトして使用可能なプロセス流体を確定することを促す。更に、望むのであれば、製造業者が、プロセス流体データベース32を構成することもできる。

【0077】

ユーザによって領域93に入力された環境データは、限定されるのではないが、動作温度、比重、蒸気圧、粘性、濃度、シャフト速度、ボックス圧力、吸い込み圧、放出圧、固体百分率などのファクタを含む。固体百分率では、融解した固体のパーセンテージが、融解していない繊維性の固体のパーセンテージや融解していない非繊維性の固体のパーセンテージと共に確定される。環境データ及びプロセス流体データが入力されると、ユーザは、図3のステップ62に示されているように、3つの選択方法の中から選択する。

【0078】

第1の方法では、ユーザが、シール情報領域95におけるパス（経路）1のアイコン96を付勢すると、クイック・パス・スクリーン（図6）が示され、それによって、ユーザは、シールを直接に選択することが可能になる（図3のステップ63）。ユーザがアイコン100を選択することによって選ぶことができる第2の選択方法は、既存のポンプ・データベース（図3のステップ64）からサーチすることである。このオプションの詳細は、図7の流れ図との関係でより詳細に説明される。第3の選択方法は、新ポンプを確定すること（図3のステップ65）である。この詳細は、図9の流れ図と図10のスクリーン表示との関係で説明される。この経路は、図4のアイコン97を選択することによって、アクセスされる。

【0079】

第1の方法は、図4のアイコン96を用いることによって付勢されるが、これについて図6との関係でその詳細を説明する。一連のドロップ・ダウン・メニューを介して、ユーザは、シール、キット、フェースなどの部品に対する部品番号を、領域120に入力することが促される。この実施例では、第1の数字（桁）は冶金を表し、第2の数字はエラストマ（Oリング）を表し、次の4つの数字はシールのモデル番号を表し、次の4つの数字はシールのサイズを表し、次の数字はインボード・フェース（面）を表し、最後の数字（ダブル・シールの場合のみ）はアウトボード・フェースの材料を表す。次に、ユーザは、領域121において、オプションな特徴を選択することを促される。領域122では、スペア部品キットやファクトリ修理の見積りがなされている。領域123には、ユーザが選択することができる使用可能な追加的な製品が表示されている。選択されたアイテムについての見積りの提案がユーザになされるが、これについては、図30との関係で説明される。このパスでは、任意のシールについて見積り提案が準備される。このオプションでは、ポンプと選択されたシールとの間の適合性解析は行われない。しかし、このオプションによって、専門家は、システムを迅速かつ効率的に用いて価格見積りを得ることが可能であるし、訓練を受けていない人間は、部品番号を用いてシールを選択することが可能となる。

【0080】

第2の選択方法は図4のアイコン100を介して付勢されるが、これについて、図7及び図8との関係で説明する。ステップ130では、ユーザは、図4のポンプ選択領域98に表示されたリストからポンプの製造業者を選択する。次に、ポンプのボア・タイプが既知である場合には、ボア・タイプ領域99において、ステップ131で選択を行う。例えば、ボア・タイプは、未知、標準的ボア、大きなボックス・フェースを備えた大型ボア／テーパー・ボア、標準的なボックス・フェースを備えた大型ボア／テーパー・ボアなどがある。この部分にヘルプ・ボタンを配置してこれらのカテゴリを図解的に説明し、ユーザが正しいボア・タイプを選択するのを助けることも可能である。

【0081】

入力されたボア・タイプ及びポンプ製造業者に応答して、システムは、ステップ132において、選択された製造業者と選択されたボア・タイプとに対するポンプ・リストをポンプ・データベース31から表示する。ユーザは、ステップ133において、このリストからポンプ・モデルを選択する。

【0082】

ポンプ・モデルが選択されると、ユーザは、ポンプ・プロファイルを検索する項目を複数有することになる。特に、ユーザは、シール・サイズ、フレーム又はグループ、又はポンプ・サイズによって、ステップ134においてデータベースを検索することができる。シリアル番号によって検索するというオプションも提供することができる。識別タグを読み取ることができず、及び／又は、ポンプに関する元のペーパーワークが失われている場合であっても、3つの検索・エンジンの中の少なくとも1つが、ポンプの確実な識別を提供することができる。ステップ135において、システムは、一致するシール・サイズ、フレーム若しくはグループ、又はポンプ・サイズのリストを選択された検索・オプションに応じて、表示する。次に、ユーザは、ステップ136において、機器に一致する選択肢を選ぶか、又は、完全なリストのために未知のものを選択する。

【0083】

ステップ137では、システムは、検索基準を満たす選択されたポンプ・モデルの中にポンプのリストを表示し、次にステップ138において、ユーザは、表示されているポンプ・リストからポンプを1つ選択する。ポンプ選択のためのサンプル・スクリーンが図8に示されているが、ここには、製造業者140と見つかった一致するポンプの数とがリストになっており、一致するポンプそれぞれの説明が、領域142に提供されている。それぞれの一致するポンプ・プロファイルに対して、選択アイコン143によって、ユーザは、考慮しているポンプと一致するプロセス・プロファイルを選択することが可能になる。ユーザは、再検索・アイコン144を付勢することによって、ポンプ・プロファイルを再び検索することもできる。物理的寸法確認フォームをユーザに提供することによって、ユーザが、ポンプ又は機器がその元の標準的な寸法から修正されているかどうかを判断することが可能になる。機器が修正されている場合には、ユーザは、そのポンプが新たなポンプであるかのように修正を入力することができる。これは、図9及び図10との関係で説明される。

【0084】

シール選択のための別の方法は図4のアイコン97を介して付勢されるのであるが、この方法を、図9及び図10との関係で説明する。ある実施例では、図10に示されているようなスクリーンを用いて、ユーザによって確定されるデータを受け取る。ステップ150（図9）では、システムは、このシステムが考慮しているポンプの一意的な確定を可能にするような新ポンプ識別子（図10の領域170）を指定する。ステップ151では、ユーザは、既知である場合には、次の情報を次の領域に入力する。すなわち、ポンプ製造業者の名称を領域171に、モデルを領域172に、フレーム又は領域173に、使用可能なポンプ・サイズを領域174に、そして、固体シャフト／スリーブの外径を領域175に入力する。システムは、標準的なデフォルトのグランド・タイプを推奨するか、又は、ユーザが標準的なデフォルトのグランドでは適合しないことを確信している場合にだけ、ユーザが領域176において特別なグランド・タイプを選択することを可能にする（ステップ152）。カスタマは、既存のシール又はそのシールが適合する機器の視覚的な幾何学的形状を見ることによって、グランド・タイプを視覚的に選択することができる。次に、ユーザは、任意のグランド・タイプを選択することもできる。例示的なグランドには、限定的ではないが、ドリル・ホールを備えた標準的な丸いもの、矩形のボルト・パターンを備えた丸いもの、フラット及びドリル・ホールを備えたグランド、特別な楕円形のデザイン、水平方向のスロットを備えた丸いグランド、特別なバー・ストック・デザイン、複数のボルト・ホールを備えた丸いもの、そして、修正された標準的なグランドなどがある。

【0085】

ステップ153では、システムは、図10に示されているように、領域177において確定されたグランド・タイプに対するボルト・パターン・グラフィックを、そして、領域178において機器のカッタウェイ図とを表示する。ユーザは、領域179において機器タイプを（ステップ154）、領域180においてポンプ・ボア・タイプを（ステップ155）、そして、領域181において例えばパッキング又はシール・スリーブなどのスリーブ・スタイルを（ステップ156）、確定する。システムは、標準的なデフォルト・スリーブ・タイプを推奨するか、又は、ユーザが標準的なデフォルト・スリーブでは適合しないことを確信している場合にだけ、ユーザが領域182において特別なスリーブ・タイプを選択することを可能にする（ステップ157）。カスタマは、例えば、既存のシール又は機器の視覚的な幾何学的形状を見ることによって、スリーブ・タイプを視覚的に決定することができる。次に、ユーザは、任意のスリーブ・タイプを選択することもできる。例示的なスリーブ・タイプには、限定的ではないが、標準的なスリーブ、非標準的なIDを備えたストレート・スリーブ、フック・スリーブ、ステップ・スリーブ、スリーブ伸長部及び特別のスリーブ・デザインなどが含まれる。次に、ユーザは、領域183において要求される場合には（ステップ158）、特別のグランド特徴を確定することもできる。例示的なグランドの特徴には、限定的ではないが、IDパイロット・グランド、ODパイロット・グランド・リング・グループ・グランドなどが含まれる。

【0086】

次に、ユーザは、領域184から領域200において、ポンプの主要な寸法を確定する（ステップ159）。主要な寸法には、領域184におけるボックス・ボア、領域185におけるボックス深度、領域186における第1の障害、領域187における複数のボルト、領域188におけるボルト間隔、領域189におけるボルト止めサイズ、領域190におけるボックス・フェースからのスタッド投影（stud projection）、領域191におけるボルト・サークル、領域192における水平距離、領域193における垂直距離、領域194における既存グランドの外径、領域195における最大グランドの外径、領域196におけるIDパイロット、領域197におけるID又はODパイロット深度、領域198におけるODパイロット、領域199におけるスリーブ伸長部、領域200におけるシャフト・サイズへのスリーブ・ステップが含まれる。水平及び垂直距離は、矩形のボルト・パターンを備えたグランドに対してだけ入力される。システムは、丸いボルト・パターンが選択された場合には、N/Aを自動的に入力することができる。これらの測定値の位置は、ボルト・パターン177及びカッタウェイ図178に表示され、それによって、ユーザは、不当な（undue）訓練なしで測定を行うことができる。また、ヘルプ・アイコン203を用いて、寸法に関する有効な情報をどのようにして取得すべきかに関する指示を与えることもできる。製造業者、モデル及び固体シャフト／スリーブODも入力される。残りの情報はオプションである。領域201では、ユーザは、機器の寸法を取得するのに用いたソースに関する質問に答えるように促される。例えば、物理的な測定、機器のプリントから、シールのプリントから、などである。また、ユーザは、領域202において、機器が依然としてその元の状態にあることを確認することを促され、そうでない場合には、なされた修正を説明するように促される。

【0087】

以上で説明したデータがユーザによって入力されると、システムは、データが正しく入力されたことを確認し、新たなエントリをデータベースに追加する（ステップ160）。誤りを減らすために、入力された値（例えば、ブランク、N/A、数値など）は、ユーザへの促しや予め特定された選択肢に基づくようにする。また、システムは、誤った入力が入力された場合や、要求される情報が欠けている場合には、警告を発する。システムは、それぞれの寸法が何らかの規準に従って入力されたことを確認する。特に、システムは、以下のことを確認する。すなわち、固体シャフト／スリーブODが数値である；ボックス・ボア；深さ及び第1の障害の寸法は数値であるか、未知の場合にはブランクである；ボルトの数は数値であるか又はブランクである；ボルト間隔は数値であり、未知の場合にはブランクであり、間隔が等しくない場合にはUである。ボルト止めのサイズ（bolting size

10

20

30

40

50

）は、一般的なボルト止めサイズのドロップ・ダウン・メニューから選択されるか、リストされている値以外の数値が入力されるか、未知の場合にはフィールドはブランクのままにされる。既存のグランドODや最大のグランドODは、数値であるか、未知である場合にはブランクである。IDパイロット、パイロット深度、ODパイロット、フェースからのスリーブ伸長部、シャフト・サイズまでのスリーブ・ステップは数値であるか、未知の場合にはブランクであるか、適用可能でない場合にはN/Aである。この情報が記憶される可能性があるファイルの種類は、図11に示されている。これについては後により詳細に説明する。

【0088】

ステップ161においてポンプ・データをデータベースに追加した後で、システムは、ステップ159において提供されたポンプの寸法を解析して、各シール・タイプに対して最も適合的なシール・モデルを決定する。図12には、この解析に用いることがあるシール寸法プロファイルが表されている。図12については、後でより詳細に説明する。

【0089】

すべてのシールは、シール・タイプによって分類することができる。例えば、シングル・カートリッジ・シール、ダブル・カートリッジ・シール、配管リングを備えたダブル・カートリッジ・シール・モデル3500のシングル・カートリッジ・シール、化学的なサービスのための金属ペローズ、高温サービスのための金属ペローズ、高圧カートリッジ・デザイン、ダブル・カートリッジ（気体バリア・デザイン）、ミキサのためのドライ・ランニング・シングル・デザイン、流体潤滑を備えたミキサのためのダブル・カートリッジ又は気体バリア・デザイン、スプリットメカニカル・シール、コンポーネント型シール、APIデザイン・シールなどがある。このシステムは、市販されているどのシール・タイプにも対応し、新たなシール・タイプに対応するように拡張することができる。以下の例は、一般的なシール・タイプに対するものである。すなわち、シングル、配管リングを備えたダブル、3500である。他のタイプのシールは示されていないが、同様にして計算することができる。

【0090】

シングル、ダブル及び配管リングを備えたダブルに対しては、以下の公式が用いられる。シール・サイズが0.896よりも小さいか、又は、5.020よりも大きな場合には、推奨はなされない。シール・サイズが1.021から1.145の間にあるか、又は、1.271から1.395の間である場合には、断面積の狭いシールが推奨される。実際のガasketの外径（図12の領域274）からボックス・ボア（図10の領域184）を引いたものがゼロよりも大きい場合には、標準的なモデルが推奨される。結果がゼロよりも小さい場合には、より大きなボア・モデルが推奨される。

【0091】

ステップ161においてモデルが適合的であると判断される場合には、システムは、図11の領域210において、モデル番号を指定する。モデルが推奨されない場合には、ステップ163において、システムは、図11の領域211で別のシール・タイプを指定する。例えば、スタイル3500が4.00インチのサイズで使用可能でない場合には、システムは、標準的なシングル・タイプのシールとは異なるものを推奨する。

【0092】

ステップ164では、適合性アナライザが適合性解析を実行する。これについては、それぞれの潜在的なシール・モデルについて、図13（図13A、図13B、図13C（1）、図13C（2）、図13D（1）、図13D（2）、図13Eのつながったもの）との関係で後に説明される。ステップ165では、システムは、「シールが機器に適合」ノートと（領域214）、「機器がシールに適合」ノートと（領域215）を設定し、適合性解析の結論をポンプ・データベースに記憶する（領域216－229）。これらのステップによって、図3Aのステップ66は、終了する。

【0093】

シール寸法プロファイルの例が、図12に示されている。このプロファイルは、限定的で

10

20

30

40

50

はないが、シール・サイズ 2 5 0、最小ボア 2 5 1、最大ボア 2 5 2、内長 2 5 3、外長 2 5 4、3 / 8 (2 5 5)、1 / 2 (2 5 6)、5 / 8 (2 5 7)、3 / 4 (2 5 8) などの複数のボルト・サイズに対する最小のボルト・サークル、スロット幅 2 5 9、グランドの外径 2 6 0、グランド・フラット 2 6 1、スリーブ外径 2 6 2、グランドの長さ 2 6 3、バー・グランド長 2 6 4、リング位置 1 (2 5 5)、位置 2 (2 6 6)、位置 3 (2 6 7)、位置 4 (2 6 8)、位置 5 (2 6 9)、位置 6 (2 7 0)、実際の鑄造外径 2 7 1、実際のスロット内径 2 7 2、鑄造におけるシュラウドの外径 2 7 3、実際のガスケット外径 2 7 4、グランドにおけるカウンタ・ボア 2 7 5、バー・シュラウドの外径 2 7 6、インボード・バランス直径 2 7 7、アウトボード・バランス直径 2 7 8、アウトボード内部障害 2 7 9、インボード内部障害 2 8 0、内部深度障害 2 8 1 を含む。追加的なフィールドは、表示される、又は、適切な位置に他のシール・タイプに対して追加される。

10

【0094】

適合性アナライザは、一連の計算を実行する。これについては、後に、図 1 3 との関係により詳細に説明するが、この計算では、図 1 0 のインターフェースを用いてユーザによって提供されたポンプ寸法が、図 1 2 に示されるように、シール・プロファイルの寸法と比較される。

【0095】

これらの計算は実行されることにより、ポンプに適合するためには標準的なデザインと特別なデザインとのどちらが用いられるべきかが判断される。計算の結果は、ポンプ・データベースに記憶され、後に、デザイン・センタにおいて、特別のシールや構成要素を開発しデザインするのに用いられる。修正が勧められる場合には、システムは、次の 2 つのオプションを推奨する。すなわち、

20

1. シールが適合するようにシールを修正する。

【0096】

2. 標準的なシールが機器に適合するように機器を修正する。

図 1 1 には、適合性アナライザの結果が表示されている。セクション 2 3 1 及び 2 3 2 には、図 1 0 のインターフェースを用いてユーザが入力した情報を反映している。セクション 2 1 0 - 2 2 9 には、適合性アナライザによって作成された情報が表示されている。特に、この情報は、ボックス 2 1 2 におけるグランド・タイプ、ボックス 2 1 3 におけるスリーブ・タイプ、ボックス 2 1 4 における「シールが機器に適合する」というノート、ボックス 2 1 5 における「機器がシールに適合する」というノート、そして、ボックス 2 1 6 - 2 2 9 における様々な計算値を含む。これについては、図 1 3 との関係で説明される。

30

【0097】

図 1 3 では、ステップ 3 0 0 において、システムは、図 1 0 の領域 1 7 5 からの実際のシャフト / シール・サイズを、図 1 2 の領域 2 5 0 からの標準的なシール・サイズと一致させる。一致が見いだされた場合には、システムは、ステップ 3 0 5 の「シールがボックスに適合する」という計算を継続する。厳密な一致が見いだされない場合には、ステップ 3 0 1 において、シャフト / シール・サイズが公称の幅、例えば、標準的なシール・サイズの + 0 . 0 0 1 から - 0 . 0 0 5 に含まれるかどうか判断される。サイズがこの範囲内にある場合には、処理はステップ 3 0 5 に継続される。

40

【0098】

サイズが標準的なシール・サイズの所望の範囲に含まれない場合には、次にステップ 3 0 2 において、シャフト・サイズが - 0 . 1 0 4 から + 0 . 0 2 0 の範囲にあるかどうか判断される。サイズがこの範囲内にある場合には、スリーブ・タイプは図 1 1 のボックス 2 1 3 において 2 にセットされ、修正ノート 5 0 1 D が図 1 1 のボックス 2 0 5 にセットされ、結果は、ステップ 3 0 3 において、ボックス 2 2 9 に記憶される。

【0099】

「A」のノートは、ユーザにポンプ・データベースに記憶されていない寸法の確認を求める確認ノートである。「C」のノートは、標準的なグランドが適合するにはユーザは機器

50

にどのような修正を行わなければならないかを説明するグラウンド修正ノートであり、「ユーザは機器を修正する」というパスにおいてだけ見られる。「D」は、標準的なスリーブが適合するためにはユーザは機器にどのような修正を行わなければならないかを説明するスリーブ・ノートであり、「ユーザは機器を修正する」というパスにおいてだけ見られる。「N」のノートは、選択された修正方針とは無関係にユーザが機器に対して行わなければならない修正である。

【0100】

処理は、次に、ステップ305に進む。サイズが範囲内にない場合には、ステップ304において、推奨されたモデルがブランクにセットされ、代替りのもの（図11のボックス211）が、99にセットされる。

10

【0101】

ステップ300、301及び302において判断されるように、シャフト・サイズが入力されたシール・サイズと一致する場合、又は、所望の範囲にある場合には、処理は、ステップ305に進む。ステップ305では、ボックス・ボア寸法（図10の領域184）がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、図11のセクション214及び215の確認ノート502Aが、ステップ306においてセットされ、処理は、ステップ309に進む。

【0102】

ボックス・ボア寸法がブランクではない場合には、ボックス・ボアとスリーブの外径との差に0.030を加算した値が正であるかどうか判断される。ボックス・ボアは、図10の領域184から得られ、スリーブの外径は図12の領域262から得られる。この結果が正である場合には、処理は、ステップ399に進む。結果が負である場合には、図11の領域214及び215に修正ノート502Nがセットされ、処理はステップ309に進む。

20

【0103】

ステップ309では、ボックス深度寸法（図10の領域185）がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、ステップ312において、確認ノート504Aが、図11のセクション214及び215にセットされ、処理は、ステップ313に進む。寸法がブランクではない場合には、ステップ310において、ボックス深度と内長との差に0.005を加算した値が正であるかどうか判断される。ボックス深度は図10の領域185から得られ、内長は図12の領域253から得られる。結果が正である場合には、処理は、ステップ313に進む。結果が負である場合には、ステップ311において、修正ノート504Cが領域215にセットされ、グラウンド・タイプ9が領域212にセットされ、負の結果は領域216に記憶される。処理はステップ313に進む。

30

【0104】

ステップ313では、第1の障害寸法（図10の領域186）がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、ステップ314において、確認ノート505Aが図11のセクション214及び215にセットされ、処理は、ステップ319に進む。寸法がブランクでない場合には、ステップ315において、第1の障害と外長との差が-0.006に対して正の方向にあるかどうか判断される。外長は図12の領域254から得られる。この差が-0.006に対して正の方向にある場合には、処理は、ステップ319に進む。この差が負である場合には、処理は、316に進む。ステップ316では、この差が-0.007から-0.125までの負の範囲にあるかどうか判断される。そうである場合には、ステップ317において、修正ノート505Cがセクション215にセットされ、グラウンド・タイプが領域212において12にセットされ、計算の結果は領域219に記憶される。処理は、ステップ319に進む。この差が範囲内にない場合には、ステップ318において、修正ノート505Nは、領域214及び215の両方にセットされ、処理は、ステップ319に進む。

40

【0105】

ステップ319においては、ボルトの数（図10の領域187）がブランクであるかどうか

50

かが判断される。ブランクである場合には、ステップ320において、確認ノート506 Aが図11のセクション214及び215にセットされ、処理は、ステップ325に進む。ブランクでない場合には、ステップ321において、ボルト数が2又は4であるかが判断される。ボルト数が2又は4である場合には、処理は、ステップ325に進む。2又は4ではない場合には、ステップ322において、ボルト数が偶数であるかが判断される。偶数である場合には、ステップ323において、修正ノート506 Nが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ325に進む。ボルト数が奇数である場合には、ステップ324において、修正ノート506 Cが領域215にセットされ、グランド・タイプは領域212において10にセットされ、ボルト数は領域218に記憶され、処理は、ステップ325に進む。

10

【0106】

ステップ325においては、ボルト間隔（図10の領域188）がブランクであるかが判断される。このフィールドがブランクである場合には、ステップ326において、確認ノートが図11のセクション214及び215にセットされ、処理は、ステップ331に進む。このフィールドがブランクでない場合には、ステップ327において、ユーザが偶数でないものに対してUを入力したかが判断される。U以外の任意の値が入力された場合には、処理は、ステップ331に進む。値がUである場合には、ステップ328において、ボルト数が偶数であるかが判断される。ボルト数が偶数である場合には、ステップ329において、修正ノート507 Nが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ331に進む。ボルト数が奇数である場合には、ステップ330において、修正ノート507が領域215にセットされ、グランド・タイプは領域212において4にセットされ、Uの値は領域220に記憶され、処理は、ステップ331に進む。

20

【0107】

ステップ331においては、ボルト・サイズ（図10の領域189）がブランクであるかが判断される。このフィールドがブランクである場合には、ステップ332において、確認ノート508 Aが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ335に進む。このフィールドがブランクでない場合には、ステップ333において、スロット幅とボルト止めサイズとの差が正であるかが判断される。スロット幅は、図12の領域259から得られる。この差が正である場合には、処理は、ステップ335に進む。負である場合には、ステップ334において、修正ノート508 Cが領域215にセットされ、グランド・タイプは領域212において12にセットされ、負の結果は領域220に記憶される。処理は、ステップ335に進む。

30

【0108】

ステップ335においては、ボルト・サークル（図10の領域191）又はボルト・サイズ領域189がブランクであるかが判断される。どちらかがブランクである場合には、ステップ336において、確認ノート509 Aが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ339に進む。ブランクでない場合には、ステップ337において、ボルト・サークルとボルト止めサイズとの差から実際のスロットの内径を減算した値が正であるかが判断される。実際のスロットの内径は、図12の領域272から得られる。この結果が正である場合には、処理は、ステップ339に進む。負である場合には、ステップ338において、修正ノート509 Cが領域215にセットされ、グランド・タイプは領域212において12にセットされ、結果は領域221に記憶される。処理は、ステップ339に進む。

40

【0109】

ステップ339においては、ボルト・サークル（図10の領域191）がブランクであるかが判断される。ブランクである場合には、ステップ340において、確認ノート510 Aが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ350に進む。ブランクでない場合には、ステップ341において、ボルト・サークルとコーナ間のヘックス・ナット・ヘッド（hex nut head）の最大幅から鋳造の際のシュラウドの外径を減算した値が正であるかが判断される。コーナ間のヘックス・ナット・ヘッドの最大幅は図2

50

7の領域620から得られ、鑄造の際のシュラウドの外径は図12の領域273から得られる。この結果が正である場合には、処理は、ステップ342に進む。負である場合には、処理は、ステップ350に進む。

【0110】

ステップ350においては、ボルト・サークル（図10の領域191）がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、ステップ351において、確認ノート511Aが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ355に進む。ブランクでない場合には、ステップ352において、ボルト・サークルとキャップ・スクリュ（cap screw）の最大ヘッド直径から鑄造の際の外径を減算した値が正であるかどうか判断される。キャップ・スクリュの最大ヘッド直径は図27の領域622から得られ、鑄造の際のシュラウドの外径は図12の領域273から得られる。この結果が正である場合には、ステップ353において、修正ノート530Nは領域214及び215にセットされ、処理はステップ355に進む。結果が負である場合には、ステップ354において、修正ノート511Cが領域215にセットされ、グランド・タイプは領域212において12にセットされ、結果は領域222に記憶される。処理は、ステップ355に進む。

10

【0111】

ステップ342においては、ボルト・サークル（図10の領域191）がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、ステップ343において、確認ノート513Aが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ345に進む。ブランクでない場合には、ステップ344において、実際の鑄造コーナ外径とボルト・サークルとコーナ間のヘックス・ナット・ヘッドの最大幅との和との差が正であるかどうか判断される。実際の鑄造コーナ外径は図12の領域271から得られ、コーナ間のヘックス・ナット・ヘッドの最大幅は図27の領域620から得られる。この結果が正である場合には、処理は、ステップ355に進む。負である場合には、処理は、ステップ345に進む。

20

【0112】

ステップ345においては、ボルト・サークル又はボルト・サイズのどちらかがブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、ステップ346において、確認ノート514Aが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ355に進む。ブランクでない場合には、ステップ347において、実際の鑄造外径とボルト・サークルとボルト止めサイズと和との差が正であるかどうか判断される。実際の鑄造外径は、図12の領域271から得られる。この結果が正である場合には、修正ノート514Nが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ355に進む。負である場合には、ステップ349において、修正ノート514Cが領域215にセットされ、グランド・タイプは領域212において9にセットされ、結果は領域223に記憶される。処理は、ステップ355に進む。

30

【0113】

ステップ355においては、既存のグランド外径（図10の領域192）がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、処理は、ステップ357に進む。ブランクでない場合には、ステップ356において、既存のグランドの外径と実際の鑄造外径との差が正であるかどうか判断される。実際の鑄造外径は、図12の領域271から得られる。この結果が正である場合には、処理は、ステップ361に進む。負である場合には、処理は、ステップ357に進む。

40

【0114】

ステップ357においては、最大グランド外径がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、ステップ358において、確認ノート516Aが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ361に進む。ブランクでない場合には、ステップ359において、最大のグランド外径と実際の鑄造外径との差が正であるかどうか判断される。最大のグランド外径は図10の領域195から得られ、実際の鑄造外径は図12の領域271から得られる。この結果が正である場合には、処理は、ステップ361

50

に進む。負である場合には、ステップ360において、修正ノート516Cが領域215にセットされ、グランド・タイプは領域212において12にセットされ、結果は領域224に記憶される。処理は、ステップ361に進む。

【0115】

ステップ361においては、IDパイロット値（図10の領域196）がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、ステップ362において、確認ノート518Aが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ371に進む。ブランクでない場合には、ステップ363において、IDパイロット値がN/Aであるかどうか判断される。そうである場合には、処理は、ステップ371に進む。値がN/Aではない場合には、処理は、ステップ364に進む。ステップ364では、実際のガasket外径とIDパイロット値との差が負であるかどうか判断される。実際のガasket外径は図12の領域274から得られる。負である場合には、ステップ365において、修正ノート518Cが領域215にセットされ、グランド・タイプは領域212において9にセットされ、結果は領域226に記憶される。処理は、ステップ380に進む。正である場合には、ステップ366において、シャフト／シール・サイズが2.625よりも小さいかどうか判断される。そうである場合には、ステップ367において、実際のガasket外径とIDパイロットとの差が2で除算される。この値が0.105よりも小さい場合には、ステップ368において、修正ノート517Cが領域215にセットされ、グランド・タイプが領域212において9にセットされ、結果が領域225に記憶される。処理は、ステップ380に進む。この値が0.105以下である場合には、処理は、ステップ380に進む。シャフト・シール・サイズが2.625以下であった場合には、ステップ369において、この値が0.170よりも小さいかどうか判断される。そうでない場合には、処理は、ステップ380に進む。そうである場合には、ステップ370において、修正ノート517Cが領域215にセットされ、グランド・タイプが領域212において9にセットされ、結果は領域225に記憶される。処理はステップ380に進む。

【0116】

ステップ371においては、図10の領域184からのボックス・ボア値がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、ステップ372において、確認ノート517Aが領域214及び215にセットされ、処理は、ステップ380に進む。ブランクでない場合には、ステップ373において、実際のガasket外径とボックス・ボア値との差が負であるかどうか判断される。負である場合には、ステップ374において、修正ノート517Cが領域215にセットされ、グランド・タイプは領域212において9にセットされ、結果は領域225に記憶される。処理は、ステップ380に進む。正である場合には、ステップ375において、シャフト／シール・サイズが2.625よりも小さいかどうか判断される。そうではない場合には、ステップ376において、実際のガasket外径とボックス・ボア値との差が2で除算された値が0.170よりも小さいかどうか判断される。そうである場合には、ステップ377において、修正ノート517Cが領域215にセットされ、グランド・タイプが領域212において9にセットされ、結果が領域225に記憶される。処理は、ステップ380に進む。結果が0.170よりも大きい場合には、処理は、ステップ380に進む。シャフト・シール・サイズが2.625以下である場合には、ステップ378において、結果が0.105よりも小さいかどうか判断される。そうである場合には、ステップ379において、修正ノート517Cが領域215にセットされ、グランド・タイプが領域212において9にセットされ、結果は領域225に記憶される。処理はステップ380に進む。結果が0.105よりも大きい場合には、処理はステップ380に進む。

【0117】

ステップ380においては、「フェースからのスリーブ伸長部」の値がブランクであるかどうか判断される。ブランクである場合には、ステップ381において、確認ノート519Aが領域214及び215にセットされ、適合性解析は完了する。ブランクでない場合には、ステップ382において、フェースからのスリーブ伸長部と外長との差から0.

10

20

30

40

50

151を減算した値が正であるかどうか判断される。フェースからのスリーブ伸長部の値は図10の領域199から得られ、外長は図12の領域264から得られる。結果が正である場合には、適合性解析は完了する。結果が負である場合には、ステップ383において、外長から0.380を減じた値とフェースからのスリーブ伸長部との差が正であるかどうか判断される。この差が正である場合には、ステップ384において、修正ノート519Dが領域215にセットされ、スリーブ・タイプが領域213において3にセットされ、結果が領域227に記憶される。結果が負である場合には、ステップ385において、修正ノート520Dが領域215にセットされ、スリーブ・タイプが領域213において4にセットされ、結果は領域227に記憶される。この時点で、適合性解析は完了する。

10

【0118】

適合性解析が完了すると、システムは、作成されたデータを解析する。複数のグランド・タイプが推奨された場合には、システムは、優先順位の高い順に次のようにしてグランド・タイプを選択する。すなわち、10、4、9、12である。優先順位の高い方のグランド・タイプは、それぞれが、優先順位の低い方の他方のタイプの特性の上に構築される。グランド12は、標準的なグランドに対するわずかな修正の結果である。グランド9は、大きな修正の結果であって、ブランク鋳造又はバー・ストックから作られる。このグランドは、グランド12に含まれる修正全体にわたる。グランド4は、矩形のボルト・パターンを備えたカスタム・グランドであるが、グランド12及び9の修正を含む場合がある。グランド10は、複数のボルト・ホールを備えたカスタム・ラウンド・グランドである。このグランドは、グランド・タイプ10、4、9及び12の組合せを含みうる。グランドの組合せは、使用可能であるできるだけ多くのポンプ及びシールに対応するようにデザインされている。

20

【0119】

複数のスリーブが推奨されている場合には、システムは、番号の大きな方のスリーブを選ぶ。グランドの場合と同じように、優先順位の高い方のスリーブが、優先順位の低い方のスリーブの修正全体にわたる。例えば、スリーブ3はスリーブ2からの修正を含み、スリーブ4は2及び3からの修正を含む。システムは、次に、図11の領域230に寸法タイプをセットする。すべての寸法が提供される場合には、Aオプションが選択される。ただ1つの寸法がブランクである場合には、Bオプションが選択される。ポンプ追加パスが選択された場合には、又は、2以上の寸法がブランクである場合には、Cオプションが選択される。すべての寸法がブランクである場合には、Dオプションが選択される。寸法タイプは、ユーザが注文をする前に確認されるべき寸法を決定するのに用いられる。図13における適合性解析に対する変更は、様々なメカニカル・シールに対応するように行うことができる。

30

【0120】

以上で適合性アナライザについて説明したので、次に、シール特定器について説明する。図14は、ステップ67（図3A）において提供されるスクリーン表示を表している。ユーザは、4つのシール選択方法（アイコン423-428及び431-434）から1つを選択し、次に、アイコン430を選択して構築のための材料を選択する。

40

【0121】

ユーザが望む場合には、シール・モデルをドロップ・ダウン・メニューから選択して、領域420において、実際の機器において現に用いられているシールを選択することができる。システムは、現に用いられているシール・モデルに代わる代替シールを推奨し、ユーザが現に用いられているシールと比較可能な見積りを受け取ることを保証する。

【0122】

競争（competitive）アイコン421を選択することによって、競争解析を開始することができる。この競争解析は、現在のシール・モデルの長所及び短所についての説明を提供するデータ・ファイル又はテキストとして記憶することができる。この情報は、現に用いられているシール・モデルと別の製造業者からの比較しうるシール・モデルとの詳細な比

50

較を示すことができる。

【0123】

更に、ユーザは、内部解析アイコン422を選択することによって、内部解析を開始することができる。ある実施例では、内部解析は、例えば、販売業者又は製造業者によって用いられ得る私的な情報であって、通常は第三者に配布されることはあり得ない。この情報は、現在のシール・モデルの詳細な説明を示すことができ、製造業者の製品と現在のシール・モデルとの差を説明することができる。マーケティング戦略や現在のシール・モデルに代わる製造業者のシールの販売に関係するそれ以外の情報を含むことがある。

【0124】

アイコン429を選択することによって、ユーザは、シール・スタイル・ファイルに記憶された任意のシール・モデルに対する任意の製品解説書を見て印刷することができる。この解説書には、寸法情報だけでなく、シールの特徴の図解や説明が含まれている。販売業者がこのシステムを用いている、又は、このシステムをそのカスタマに与えている場合には、販売業者のロゴを解説書に表示することもできる。このようにロゴを追加することによって、販売業者は、カスタマからの要求に基づいて、任意のシール・モデルに対して低コストで高品質の製品解説書を作成することが可能となる。

【0125】

また、ユーザは、図14に示されているアイコン437を選択することによって、現在のシールの部品番号を復号することができる。ユーザには、シール製造業者のリストが与えられている場合もある。製造業者を選択すると、システムは、一連のドロップ・ダウン・メニューを提供し、そのメニューを介して、ユーザは、現在のシールの部品番号を作成することができる。システムは、部品番号を復号し、ユーザに、シール・タイプ、サイズ、材料、そして現在のシールに関するそれ以外の情報を示す。このような復号システムは、その結果を材料選択スクリーン（図15のセクション446、後で説明される）上に表示することができる。現在のシールをカートリッジに、又は、別の製造業者からの同種の代替シールに変えることを可能にする。

【0126】

再び図14のシール選択部分を参照すると、シールを選択するには一般的に4つの方法がある。第1の方法は、図16との関係で説明され、図3Aのステップ68から72として示されている。この方法では、ユーザは、ステップ460において、図14のアイコン423を選択し、それに応答して、ステップ462においてユーザがこれから1つのシール・モデルを選択することができるシールのリストが提供される（ステップ461）。ユーザがモデルを選択した後で、システムは、次に、ステップ463において、選択されたモデルに対する適合性解析を実行する。これについては、図13との関係で既に述べたとおりである。次に、システムは、構築材料スクリーンを図15に示されているように表示する。これについては後に説明されるが、そこでは、材料の推奨が表示される、又は、ユーザが材料を選択することができる。

【0127】

第2の方法は、ここで図17との関係で説明する。この方法では、図3Aのステップ70として示されているように、ユーザは、ステップ470において、図14のアイコン424を選択する。ステップ471では、システムが、適用のためにシングル又はダブル・メカニカル・シールを推奨する。」プロセス流体ファイルが維持され、Oリング・シールと称されるフィールドを含む（図18の487を参照のこと）。このフィールドは、製造業者がプロセス流体の特性に基づいて最良のタイプのシールであると予め決定したものを記憶している。符号化システムは、1つの数と材料コードとを含む。この数は、推奨されるシール・タイプを示す。例えば、1はシングル・カートリッジ・シールを示し、2は配管リングを備えたダブル・カートリッジ・シールを示し、3はベローズ・タイプのシールを示す。次の材料コードは、次のフォーマットでシール・タイプに従う。すなわち、第1の文字は金属に対する推奨を示し、第2の文字はOリングに対する推奨を示し、第3の文字はインボード・フェースに対する推奨を示し、第4の文字はダブル・シールの場合にだけ

10

20

30

40

50

用いられるがアウトボード・フェースの推奨を示す。シングル・シールはアウトボード・フェースを必要としないので、第4の文字の指定を有していない。これ以外の文字の組合せを、他のタイプのシールに対して用いることができる。

【0128】

シール・タイプが決定されると、システムは、ステップ472において、推奨されるモデルに対するポンプ・データ・ファイルをチェックする。システムは、シール・タイプに対する適合性アナライザの結論をチェックし、そのプロセスによって推奨されるモデルを検索する。図11の210を参照のこと。任意のモデルをプログラムすることによって、ある応用例に対する推奨されるシール・モデルとすることができる。この例は、次のことを示している。すなわち、1. フィールド210に対応するポンプ・データ・ファイルにおける「シングル3000、3001、3005、3400、3700」のフィールドに対応するプロセス流体ファイルにおける指定、2. ポンプ・データ・ファイルにおける「ダブル3220、3225、3221」に対応するプロセス流体ファイルにおける指定などである。システムは、構築材料とAPIプランとを、図18の領域487からの情報に基づいて、図3Aのステップ74に示されているように、推奨する。

【0129】

第3の方法では、システムは、図3Aにおいてステップ69及び73として示されているように、ユーザによって選択されたファミリーに基づいてモデルを推奨する。次に図19を参照すると、ユーザは、ステップ500において、図14におけるアイコン425-428又は431-433の1つを選択することによって、シール・タイプを1つ選択する。これらのアイコンに対しては、システムは、シール・材料の組合せを推奨することによって（ステップ501）応答する。システムは、第1に、このシール・タイプに対して適合性アナライザによって推奨されたモデルに対するポンプ・データ・ファイルをチェックする（図11の210）。モデルが決定されると、システムは、ステップ502において、特定のシール・タイプに対する材料の推奨を含むプロセス流体ファイルにおける所定のフィールドを参照する。図18の領域488を参照のこと。次に、システムは、プロセス流体ファイルからの情報に基づいて、構築材料とAPIプランとに対する推奨を作成する（図3Aのステップ74）。ポンプ・データ・ファイルにおけるモデル・フィールド（図11の領域210）が値を有しているのではなく、図11の領域211において推奨される別のシール・スタイルを有する場合には、ユーザは、別のシール・スタイルを選択するように促される。この理由は、選択されたシール・スタイルが、ポンピングしているプロセス流体の特性と適合しないからである。製造業者がプロセス流体ファイルにおいて選択されたシール・タイプに対する推奨を行わない場合には、同じ事態が生じる可能性がある。システムは図18の領域489において推奨された別のシール・タイプを用いる。

【0130】

第4のシール選択方法では、図3Aにおいてステップ71として示されているように、ユーザは、図14におけるアイコン434を選択する。図20のステップ510を参照のこと。それに応答して、ユーザには、ステップ511において選択する構成要素タイプのシールのリストが与えられる。次に、ユーザは、ステップ512において、構成要素のタイプを選択することができる。システムは、ユーザに、ステップ513において選択された構成要素のタイプに対して使用可能なサイズのリストを提供する。ユーザは、次に、ステップ514において、サイズを選択する。システムは、選択された構成要素のタイプに対して、図13において説明されているように、適合性解析を実行する。そして、システムは、ユーザに対して、構築スクリーン（図15）の材料を与え、ステップ515において材料を選択する。

【0131】

次に図18を参照すると、プロセス流体データベースの一部の表現が示されている。以下の情報は、プロセス流体ファイルの中に記憶されているプロセス流体プロファイルの一部である。領域480は、プロセス流体の名称を含む。領域481は、このプロセス流体に対する濃度の範囲を含む。プロセス流体によっては、複数回リストに現れており、異なる

濃度レベルを示している。というのは、濃度レベルが、流体の材料適合性及び特性に影響するからである。領域 4 8 2 は、プロセス流体に対する最高温度を含む。領域 4 8 3 は、シングル・シールに対して製造業者によって推奨された A P I プランを含む。領域 4 8 4 は、シングル・シールに対して製造業者によって推奨された比熱及び冷却プランを含む。領域 4 8 5 は、ダブル・シールに対して製造業者によって推奨された A P I プランを含む。領域 4 8 6 は、ダブル・シールに対して製造業者によって推奨された比熱及び冷却プランを含む。領域 4 8 7 は、その流体に対して製造業者の推奨するシール・スタイル及び構築を含む。例えば、推奨が「1」で始まる場合には、シングル・シールが推奨される。推奨が「2」で始まる場合には、ダブル・シールが推奨される。

【0 1 3 2】

領域 4 8 8 は、その上に示されているシール・タイプに対する推奨される構築材料を含む。領域 4 8 9 は、推奨されるシール・タイプが推奨される構築材料では入手できない場合には、推奨する別のシール・タイプを含む。領域 4 9 0 は、メカニカル・シールにおいて用いられる表面材料のそれぞれに対する材料適合性の評価を含む。領域 4 9 3 は、粘性の評価を含む。領域 4 9 4 は、追加的な情報パッケージ番号を含む。領域 4 9 5 は、この流体に関係する性質を説明する任意のノートを含む。他の情報フィールドを提供することもできる。

【0 1 3 3】

シールが選択され、システムが推奨される構築材料を有している場合には、ユーザには、図 1 5 に示されているもののような構築スクリーンの材料が与えられる。システムは、推奨されるシール・モデルに対して使用可能な材料の選択肢、又は、外側の左側コラムにおいて選択されたシール・モデルを表示する。ユーザがシステムが材料を推奨しているパスを選択した場合には、システムは、構成要素それぞれに対する選択を強調することによって推奨を示す。使用可能な金属は領域 4 4 0 に表示され、推奨は、選択された選択方法に対するプロセス流体コード（図 1 8 の領域 4 8 7 又は 4 8 8）における第 1 の文字を用いることによって、セットされる。ダブル・シールが選択される又は推奨されている場合には、ユーザには、領域 4 4 2 及び 4 4 3 において、使用可能なインボード及びアウトボード面の両方が与えられる。面に対する推奨が提供される場合には、システムは、プロセス流体ファイルからの推奨の第 3 の文字を用いて、アウトボード面を推奨する。シングル・シールが選択又は推奨された場合には、インボード面である領域 4 4 2 だけが表示される。選択又は推奨されたシール・モデルに対して使用可能なエラストマが領域 4 4 4 に表示され、推奨は、プロセス流体コードの第 2 の文字によって、推奨されたシール・タイプに対する推奨としてセットされる（図 1 8 の領域 4 8 7 又は 4 8 8）。また、システムは、領域 4 4 5 において、A P I プランを推奨する。また、システムは、この時点で、プロセス流体における固体のパーセンテージを解析し、特別のハード・フェース材料がこの応用例に対して用いられるかどうか判断される。ユーザが固体のパーセンテージの値を入力した場合には、システムは、面材料 E 又は F を使用することを推奨する。固体の融解パーセンテージが 1 1 % を超えている又は固体の非繊維性値が提供されていることに基づき、システムは、A P I プラン 3 2 及び 5 4 の使用を推奨することもある。図 1 5 の領域 4 4 1 は、そのプロセス流体に対して推奨された A P I プランと共に使用可能な材料のそれぞれに対する完全な適合性の評価を提供し、それによって、ユーザは、材料の他の任意の選択が承認され得るかどうか判断される。ユーザは、図 3 A のステップ 7 5 において、所望の構築材料、A P I プラン、加熱及び冷却プランに対する推奨を選択又は変更することができる。

【0 1 3 4】

領域 4 4 1 では、ユーザは、異なるプロセス流体を選択肢、その材料評価を検討することができるが、製造業者が推奨する材料はこの領域において強調されており、システムのユーザが遭遇した状況処理する応用例に対する最良の材料を選択することを可能にしている。二次的なプロセス流体の特性は、一時的なプロセス流体とは異なっていることがあり、一次的なプロセス流体に対する推奨される構築材料を採用せずに、異なる材料を要求す

10

20

30

40

50

ることがある。この選択は、複数のプロセス流体が同じシール／ポンプの組合せと共に用いられる場合には特に有用である。ユーザは、任意の推奨を変更することができる。この選択によって、ユーザは、購入されるシールを標準化することが可能となる。同じシール・モデル及びサイズがプラントの全体にわたって用いられている場合には、ユーザは、様々なプロセス流体を見ることができ、標準的なシールの構築がすべての応用例に対して受け入れ可能であるかどうか

決定される。この標準化によって、ユーザは、スペア・シールのストックを減らすことができ、というのは、スペア・シールは、様々なプロセスに対して用いることができるからである。

【0135】

領域446は、図14のアイコン437によって先に付勢されたクロス・リファレンス部からの結論を表示する。これらの結論によって、ユーザは、現在のシールの構築材料を見ることができ、更に、現在のシールに厳密に一致するものを選択することができるのである。また、クロス・リファレンスの結果を領域441における中央のコラムである「迅速参照」における適合性評価と比較することによって、ユーザは、元のシールがプロセスに対して適切かどうかを判断することができる。この特徴は、シールによってはなぜ早期に故障するのかを説明するのに役立ち、同じ構築材料を有する全く同種のシールとの交換と、構築材料を表示することによる別のシール・モデルからの変換とを容易にする。

【0136】

ダブル・カートリッジ・シールが選択された場合には、システムは、自動的に、ユーザがバリア流体を選択することを促す。そのような選択が促されるスクリーンの例が図21に示されている。このスクリーンのリストは、一般的なバリア流体を含み、ユーザに、各流体に対する温度の限度及びそれ以外の情報を提供する。温度の限度とコメントとを表示することによって、ユーザは、間違ったバリア流体の使用が過去におけるシール故障における問題点であったかどうかを判断することができる。このインターフェースは、また、気体技術シールと共に用いられる気体バリア・バッファ・システムに対応し、様々な種類のバリア流体に対応するように拡張することも可能である。

【0137】

図3Bを再び参照すると、ステップ76において、システムは、標準的なデザインがポンプに適合するかどうかを決定する。この決定は、適合性アナライザを介して取得されるポンプ・データ・ファイルにおける情報に基づく。適合性アナライザが推奨される修正された又はカスタムの構成要素を有する場合には（図11の領域212又は213は、1以外の値を有する）、システムは、ユーザに、2つの修正方針を提供する。

【0138】

図22は、修正方針の選択のためにシステムが表示するスクリーンを表している。ユーザは、領域525において方針を選択する。第1の方針においては、ユーザは、修正されたシールに基づいて見積り提案を与えられる。システムは、シールの価格付けを行い、特別の部品番号及び価格を追加する。また、システムは、新たに計算された寸法と共に、修正されたシールの詳細を示す図解を表示している。この表示から、ユーザは、新たなデザインが機器に適合していることを確認することができる。システムのこの部分は、修正されたシールを設計し見積りを行うのに現に用いられている適切なエンジニアリング・プロセスを代替する。見積りを受け取った際に、ユーザが、修正されたシールを用いて進むことを望まなかったり、2つの方針の間の差を見たいと思ったりする場合には、このスクリーンが再び表示し、ユーザは、別のパスを選択することもできる。ユーザは、修正されたシールの方が実際に装置を修正するよりもコストがかからないことを発見することもある。

【0139】

第2の方針においては、ユーザは、標準的な図面を備えた標準的なシールに基づいて、見積り提案が与えられる。機器を修正するのに必要な修正ノートは、シールの図解の下側に表示される。見積りを受け取った際に、ユーザが選択されたオプションを用いることを望まない場合には、このスクリーンを再度表示して、ユーザは、別のパスを選択することが

10

20

30

40

50

できる。ユーザは、プロセスが変更されたりシールが故障したりするたびに高価なプラント・ダウン時間を生じさせないために、修正されたシールを購入するよりも、機器を修正するコストの方が低いことを発見することもありうる。これらの方針は、共に、図 30 との関係で、後に説明される。

【0140】

再び図 3 B を参照すると、ステップ 78 において、システムは、推奨される又は選択されるシール・モデルに対して使用可能なオプションな特徴及び追加的な製品を表示し、選択されたプロセス流体の特性及び A P I プランに基づいて推奨を計算する。図 23 には、システムによって表示される例示的なスクリーンが表されている。

【0141】

オプションな特徴は、シールに内在的な特徴である。これらは、シールの寿命を延ばすためにシールの構成の中に組み込まれている構成要素（コンポーネント）である。これらのオプションな特徴に対する価格は、シールの価格に加算される。プログラムを通過するパスによって、システムは、これらの特徴を推奨したり、又は、ユーザが図 23 の領域 530 及び 534 において特徴を選択できるようにする。ユーザは、システムによって推奨される任意の選択を採用しないことが可能である。提供される可能性があるオプションな特徴のいくつかの例は、次の通りである。

【0142】

A P I プラン 62 又は 96 などの選択に基づいて、クエンチ及びドレイン（quench and drains）が推奨されることがありうる。A P I プラン 52 又は 53 の選択に基づいて、配管（パイピング）の特徴が推奨されることがありうる。プロセス流体の粘度フィールド（図 18）の中に入力された製造業者の分類や、現に用いられている流体に対して 2501 S S U よりも高い粘性値をユーザが入力することによって、I D パイロット・グラウンド、O D パイロット・グラウンド及び O リング・グループなどのグラウンドの特徴を、この領域において直接に選択することができる。

【0143】

追加的な製品は、シールとの関係で用いられて、プロセス流体の最良の密封性能を提供する。これらの製品は、シールの外部的なものであり、見積りフォームにおいて別個のライン・アイテムとしてリスト化することができる。これらのアイテムは、シールとは別個に購入することができる。プログラムを通過するパスに応じて、システムは、これらの製品を推奨したり、ユーザが図 23 の領域 533 において製品を選択することを可能にしたりすることができる。ユーザは、システムによって推奨された選択を選ばないことができる。提供することができる追加的な製品のいくつかの例は、次の通りである。

【0144】

スロート・ブッシングが、A P I プラン 32 又は 99 の選択に基づいて、システムによって推奨されることがある。例えば、システムは、炭素又はブロンズ製のスロート・ブッシングを用いることを推奨することがありうる。システムは、第 1 に、炭素に対する材料適合性をチェックする。炭素に対する評価が受け入れられないものである場合には、システムは、ブロンズ製のブッシングが受け入れ可能であるかどうかを判断するためのチェックを行い、ユーザが任意の材料を選択できるようにする。特別の推奨は、ダブル・シールに対してなされる。ダブル・シールと選択された A P I プランとの組合せに基づいて、システムは、その応用例のための冷却システムを推奨する。対流タンク冷却システムを用いることができる場合には、システムは、最も効率的な使用のためのタンク及び冷却コイルのサイズを推奨する。対流タンクを用いることによってプロセスを冷却することはできないとシステムが判断する場合には、又は、ユーザが対流タンクを用いることを望まない場合には、別の A P I プランが、シール・チャンバ内のプロセスを冷却するのに用いられる流体を扱う流量計と共に、推奨される。また、システムは、シール・チャンバにおいて最大の冷却効果を提供しながらこの応用例に用いられる水／バリア流体の量を最小限に維持するような流量を推奨する。

【0145】

10

20

30

40

50

シール・スペア部品キット及びファクトリ修理もまた、見積りがなされ、ユーザが購入されているシールを修理したり再構築したりするコストを予め決定することを可能にする。ユーザは、この時点でキットを選択することができる。修理キットは、実際のシールを購入しなくても選択することができる。ユーザは、これらのアイテムを、図23の領域532において選択することができる。

【0146】

以上で、どのようにしてユーザがシールの寸法及びグラフィクス、選択されたシールのプロファイル、ポンプのプロファイル及び適合性に関する結論を取得するかを詳細に述べたが、デザイン・センタ（図2の28）について次に説明する。図3Bのステップ79において示されているように、デザイン・センタは、シールの構成要素や補助製品をデザインする。図24は、デザイン・センタの機能を説明している流れ図である。デザイン・センタは、構成要素（標準な及び／又は特別の）や応用例のための補助製品の寸法を作成し、図解し、計算する。ステップ549では、デザインされるアイテムがシールの構成要素であるか補助製品であるかが判断される。アイテムがシール構成要素である場合には、プロセスは、ステップ550に進む。アイテムが保持製品である場合には、hそりはステップ563に進む。

【0147】

ステップ550では、適合性アナライザの結論は、デザインされる構成要素が標準的なものであるのかカスタム的にデザインされたものであるのかを判断するのに用いられる。例えば、標準的な構成要素が特別なグランドの特徴（図11の領域212を参照のこと）や、スリーブ・タイプ1（図11の領域213）や、標準的な構成要素（ロック・カラー、ホルダなど）などを備えていないグランド・タイプ1を有している。構成要素が標準的な場合には、プロセスはステップ566に進む。カスタム構成要素が必要となる場合には、処理は、ステップ551に進む。ステップ566においては、各構成要素に対する標準的な寸法が、シールの寸法プロファイルから取られ、シール・スタイル・ファイルに記憶される。1つの例が図29に示されており、ここには、1つの一般的なシール・タイプに対するスリーブ・プロファイルの限定的な表現を示している。他のシール構成要素プロファイルも同様の態様で記憶され、その構成要素に関係する寸法に対する追加的なフィールドを含む。例示的な構成要素には、グランド、スリーブ、ロック・カラー、フェース及びホルダがある。ステップ567では、構成要素に対するグラフィカルな図解が、シール・スタイル・ファイルから選択される。図25は、検索のためにグラフィクスが記憶されているチャートの例である。この形式は、性質上、表現的であり、記憶されているグラフィクスの小さな部分を示しているだけである。フィールドは、シール・モデルが異なると異なることがありうる。システムは、テンプレート形式に構成された各シール構成要素に対する1つ又は複数のグラフィクスを記憶する。このテンプレート形式は、それぞれのグラフィクスが多数の異なるサイズのシールを扱うことを可能にする。寸法は、検索されたり計算されたり図面における所定のフィールドの中に加えられたりする。

【0148】

それぞれの図解タイプは、文字の指定を用いることによって、呼び出される。例えば、「A」の図面は、提案ジェネレータ（例えば、見積り形式では、材料の請求書及び寸法確認プリントなど）と製造センタ（例えば、製造プリントや計画プリントなど）との両方において記憶され用いられるグランドの図面である。「C」の図面は、提案ジェネレータ（例えば、見積り形式、説明書（brochure）、備え付け命令など）と製造センタとの両方において用いられるシールの寸法ラインとOリング番号とを備えた完全なカットウェイ図面である。「D」の図面は、提案ジェネレータ（例えば、説明書など）においてのみ用いられる寸法ラインを備えていない完全なシール・カットウェイ図面である。「F」の図面は、提案ジェネレータ（例えば、材料請求書）において用いられる寸法ラインと構成要素の部品番号

とを備えた完全なカットウェイ図面である。

【0149】

それぞれの文字の指定は、標準、標準的バー・ストック及び特別デザインなどの異なるカテゴリに分割され、構成要素が異なる材料タイプから作成されるときに異なるデザイン変動に対応する。

【0150】

ある実施例では、システムがどの図面を表示すべきかを決定するために、チャートをシール寸法ファイルに入力することができる。このファイルは、どのグラフィクスが、それぞれのカテゴリに対する正しいシール・モデル／サイズの組合せに関係するかを指示する。

図25は、そのようなチャートの例である。

【0151】

標準的な構成要素に対しては、システムは、第1に、シールに対してシール特定器によってどの材料が選択され推奨されたかを決定し、標準的又は標準的なバー・ストック・グラフィクスが用いられるべきかを判断する。この例では、標準的な鋳造は、ステンレス・スチール又はアロイ20においてなされるので、標準的なグラフィクスは、図25の領域590から得られる。選択されたシールが異なる金属を用いている場合には、構成要素は、図25のセクション591に示されているように、バー・ストックから作られ、標準的なバー・ストックの図解が用いられる。

10

【0152】

ステップ568では、ステップ566及び567の結論が組み合わされ、寸法を備えた各構成要素に対して、標準的なエンジニアリング・プリントが作成されている。これらのプリントは、部品が製造センタにおいて製造される前のエンジニアリング・レビューのために用いられる。製造プリントは、次に、電子的に記憶される。

20

【0153】

ステップ569では、シールに対して作成された構成要素の図面が組み合わされる。完全なシール図面（材料に応じて、図25の領域590又は591からのもの）が寸法と共に又は寸法なしで取られ、出力形式のそれぞれによって用いられる。

【0154】

ステップ570では、作成された構成要素の図面が組み合わされ、部品を作成する機械操作者によって見られるそれぞれの構成要素の異なる図を示す製造プロセスの各段階に対して製造プリントが作成される。これらのグラフィクスは、図25において既に述べたグラフィクスの場合と同様に、記憶され検索される。

30

【0155】

ステップ550で判断される際に、デザインされる構成要素が標準的なものでない場合には、処理は、ステップ551に進む。この例については、構成要素は、グランド、スリーブ及びそれ以外の要素などとして分類される。ステップ551では、どの構成要素がデザインされるべきかが決定される。ステップ551でグランドがデザインされるべきであると判断される場合には、処理は、ステップ552に進む。

【0156】

ステップ552においては、特別なグランドを製造するにはどのタイプのストックが必要となるかが決定される。特別なグランドは、少なくとも3つのタイプのストックから製造されうる。第1のタイプは、終了した（finished）鋳造済みのグランドを修正することによって作られるグランドである。このタイプは、在庫からの終了したグランドを用い、それを僅かに修正する。このグランドは、適合性アナライザが特別なグランドの特徴を備えていないグランド・タイプ12を推奨するときに作成される（図11の212）。

40

【0157】

第2のタイプのグランドは、標準的な原料鋳造から作られる。このタイプは、標準的なグランドと同じ原料鋳造を用いるが、図10の領域183又は図23の領域534においてユーザに選択される場合には、特別なグランドの特徴を挿入する。このグランド・タイプは、適合性アナライザがグランド・タイプ1又は12を推奨し（図11の212を参照）、ユーザが特別なグランド特徴を1つ又は複数選択したときに用いられる。

【0158】

50

第3のタイプのストックは、鋳造されたブランク又はバー・ストックである。このタイプのグラントは、スクラッチから作成される。それぞれのステップ及び寸法は、その応用例に対して特有（カスタム）である。このグラントは、適合性アナライザが1又は12以外のグラント・タイプを推奨したか、特別デザインのグラントが用いられるときに作成される。例示的なグラントは、スカロップ（scallop）を備えたグラントである。スカロップは、グラント・ボルト・スロット又はホール領域におけるシール・グラントの厚さを減少させて、短いボルト／スタッド伸長部の長さ、ポンプ・スタッフ・ボックスの面から第1の障害までの短い距離とに対応する。

【0159】

デザイン・センタは、ワークシートを作成して、修正された／特別なカスタム・シールに対して寸法を計算するのに用いられるデータをコンパイルする。そのようなワークシートの例が、図26に示されている。図26には、領域600における適合性アナライザの結論と、領域601における修正の理由と、領域602で影響される寸法と、領域603における標準的な寸法と、領域604における修正された寸法とが含まれる。領域606はグラント・タイプを表示し、領域607はスリーブ・タイプを表示する。領域605は、デザイン問題を示す。領域610は、適合性アナライザによって決定された確認ノートを表示する。領域611は、適合性アナライザによって決定された確認ノートを表示する。領域608及び609は、適合性アナライザによって発生されたノートを表示する。

【0160】

ステップ552ではグラントは終了したグラントを修正することからグラントを作るべきであると判断される。処理は、ステップ554に進む。ステップ554では、システムは、ワークシート（図26）を参照して、寸法の中のどれを修正すべきなのかを決定する。標準的なグラントに対してなされうるいくつかの修正の例は次の通りである。この例は、性質において代表的なものであり、選択された／推奨されたシール・モデルに基づいて変更が生じる場合がある。

【0161】

図26のスロット505Cがコラム600の中に値を有する場合には、システムは影響を受ける3つの寸法を計算する。L1及びL3の寸法は、図12の領域254及び263から標準的なL1及びL3の寸法を用い、505Cの負の値を加算する。負の値は、標準的なL2の寸法から減算される（図第1及び第2の領域253）。

【0162】

スロット508Cがコラム600に値を有する場合には、Sの寸法が、ポンプのボルト止めサイズと対応する図27の領域624におけるチャートからのS寸法と交換される。

【0163】

スロット509Cがコラム600に値を有する場合には、特別スロットIDのグラフィクスが現れる。スロットIDの寸法は、以下のように計算される：

ボルト・サークル（ボルト止めサイズ＋スロット・クリアランス）ただし、ボルト・サークル及びボルト止めサイズの寸法は、図10の領域191及び189から得られ、スロット・クリアランスは、図27の領域625から得られる。

【0164】

スロット511Cがコラム600に値を有する場合には、スカロップ・シュラウド・グラフィクスが生じ、次の計算がなされる：

ボルト・サークル（ヘックス・ナット・ヘッド・シュラウド・クリアランス＋0.010）＝特別のシュラウドID

ボルト・サークルの寸法は図10の領域191から得られ、ヘックス・ナット・ヘッド・シュラウド・クリアランスの寸法は、図27の領域623から得られる。

【0165】

特別のシュラウドIDと外側の内部障害（図12の領域279から）との差がゼロよりも大きい場合には、重いヘックス・ナット及び特別のシュラウドID値とが用いられる。この差がゼロよりも小さい場合には、シュラウド・ヘックス・ナットのIDは：

ボルト・サークル（コーナにわたるヘックス・ナットの最大幅+0.010）

ボルト・サークルの寸法は図10の領域191から得られ、コーナにわたるヘックス・ナットの最大幅は図27の領域620から得られる。

【0166】

シュラウド・ヘックス・ナットのIDと外側内部障害（図12の領域279から）との差がゼロよりも大きい場合には、ヘックス・ナット及びIDシュラウド・ヘックス・ナットの値とが用いられる。この差がゼロよりも小さい場合には、シュラウド・キャップ・ネジのIDは：

ボルト・サークル（キャップ・ネジ・ヘッドの直径+0.010）であり、ここで、ボルト・サークルは図10の領域191から得られ、キャップ・ネジ・ヘッドの直径は、図27の領域622から得られる。

10

【0167】

シュラウド・キャップ・ネジのIDと外側内部障害（図12の領域279から）との差がゼロよりも大きい場合には、ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ及びシュラウド・キャップ・ネジの値のIDが用いられる。この差がゼロよりも小さい場合には、*とIDシュラウド・キャップ・ネジからの負の値とが印刷される。

【0168】

スロット516Cがコラム600に値を有する場合には、修正されたD3の寸法が、次のように計算される：[グランドOD+（516Cの値-0.250）]、ただし、グランドODの値は、図12の領域260から得られる。

20

【0169】

これらの変化を計算した後で、処理は、次に、ステップ555に進み、そこで、システムは、詳細な図面を引き出し、処理はステップ556に進む。

ステップ556では、寸法を備えた特別のグランド・デザイン・プリントが、標準的な「A」グラフィクスを用いて作成される（材料に応じて、図25の領域590及び591から）。ステップ569では、標準的な構成要素の図面と上述の計算（ステップ554）から決定された詳細な図面とが組み合わされ、寸法を伴いおび寸法を伴わない詳細な図面を備えた完全なシールの図面（材料に応じて、図25の領域590及び591）もまた、出力フォームによって用いられ検索される。

【0170】

30

ステップ570では、作成された構成要素の図面と詳細な図面とが組み合わされ、部品を作成する機械操作者によって見られるそれぞれの構成要素の異なる図を示す製造プロセスの各段階に対して、製造プリントが作成される。

【0171】

ステップ552において、鑄造されたブランク又はバー・ストックが用いられると判断される場合には、処理は、つすてっぷ553に進む。ステップ553では、特別のグランドに対する寸法が計算される。以下では、この方法を用いて作成することができる普及している特別のグランドの一例が示されている。このプロセスには、変更が加えられ、任意の特別のグランド・デザインに対応する。

【0172】

40

この例に対しては、バー・ストック又はブランク鑄造から作られたグランド9がデザインされる。それぞれの寸法が計算されるが、その理由は、それぞれがスクラッチから作成されているからである。それぞれの寸法は、ポンプ／プロセスの組合せに基づいて個別的に計算され、シールがその応用例に直接的に適合することが保証される。寸法は、次のように計算される：

D3の寸法：ボルト・サークル+ヘックス・ヘッド・シュラウド・クリアランス=D3であって、ただし、ボルト・サークル値は図10の領域191から得られ、ヘックス・ヘッド・シュラウド・クリアランス値は、図27の領域623から得られる。

【0173】

スロットID値：ボルト・サークル（ボルト止めサイズ+スロット・クリアランス）＝

50

スロット I D であり、ボルト・サークル値は図 10 の領域 191 から得られ、ボルト止めサイズの値は、図 10 の領域 189 から得られ、スロット・クリアランス値は図 27 の領域 625 から得られる。

【0174】

カウンタボア・ガスケット O D の寸法が、「N」 I D パイロット値に従って、計算される。「N」 I D パイロットが値を有している場合には、I D パイロット + ガスケット表面 = カウンタボア・ガスケット O D であり、ここで、I D パイロット値は図 10 の領域 196 から得られ、ガスケット表面値は図 27 の領域 626 から得られる。「N」 I D パイロットがブランク又は N/A である場合には、「C」ボックス・ボア + ガスケット表面 = カウンタボア・ガスケット O D であり、個々でボックス・ボアの値は図 10 の領域 184 から得られ、ガスケット表面値は、図 27 の領域 626 から得られる。

10

【0175】

カウンタボア・ガスケット O D の寸法が、次に、以下の計算をすることによってチェックされる。すなわち：スロット I D - (実際のガスケット O D - 0.050) であり、ここで、スロット I D 値は図 12 の領域 272 から得られ、実際のガスケット O D 値は図第 1 及び第 2 の領域 274 から得られる。この結果が正である場合には、既に計算されたカウンタボア・ガスケット O D の寸法が用いられる。この結果が負である場合には、スロット I D はカウンタボア・ガスケット O D となる。そして、次の計算が行われる：

実際のスロット I D - (値を有する場合には I D パイロットであり、I D パイロットが N/A 又はブランクである場合にはボア) / 2 であり、ただし、実際のスロット I D の値は図 12 の領域 272 から得られ、I D パイロット値は図 10 の領域 196 から得られ、ボックス・ボアまたは図 10 の領域 184 から得られる。シール・サイズが 1.000 - 2.500 " に対しては、結果が 0.105 よりも小さい場合には、カウンタボア・ガスケット O D は * と交換され、この計算の結果及び G a s k / S i d e である。シール・サイズが 1.000 - 2.500 " であるものに対しては、結果が 0.105 以上である場合には、実際のスロット I D の値が用いられる。シール・サイズが 2.501 - 5.000 " であって、結果が 0.170 よりも小さい場合には、カウンタボア・ガスケット O D は * と交換され、この計算の結果及び G a s k / S i d e である。シール・サイズが 2.501 - 5.000 " のときには、結果が 0.170 以上である場合には、実際のスロット I D 値が用いられる。

20

30

【0176】

スロット / ホール幅である S の寸法は図 27 の領域 624 から得られる。

L1、L2 及び L3 の寸法は、次のようにして決定される：

スロット 505 C が図 26 のコラム 600 に値を有する場合には、これらの寸法は、次のように計算される：

L1 の寸法 = 外側の長さ (図 12 の領域 254 から) + 特別な 505 C ；

L2 の寸法 = 内側の長さ (図 12 の領域 253 から) - 特別な 505 C ；及び

L3 の寸法 = バー・グラウンドの長さ (図 12 の領域 261 から) + 特別な 505 C となる。

。

スロット 505 がコラム 600 に値を有していない場合には、図 12 の領域 254 からの標準的な L1 の寸法と、図 12 の領域 253 からの L2 の寸法とが用いられ、図 12 の領域 264 からのバー・グラウンドの長さの寸法は、L3 の寸法に対して用いられる。

40

【0177】

修正されたシュラウドの値は、次のように計算される：

(ボルト・サークル・コーナーにわたるヘックス・ナット・ヘッドの最大幅) - バー・シュラウドの O D

ただし、ここで、ボルト・サークルの値は図 10 の領域 191 から得られ、コーナーにわたるヘックス・ナット・ヘッドの最大幅は図 27 の領域 620 から得られ、バー・シュラウド O D の値は図 12 の領域 276 から得られる。この結果が正である場合には、グラフィクスは必要とならない。この結果が負である場合には、スカロップ・シュラウド・グラ

50

フィクが表示され、次の計算が実行される：

ボルト・サークルー（ヘックス・ナット・ヘッド・シュラウド・クリアランス+0.010）= I Dシュラウドであり、ここで、ボルト・サークルの値は、図10の領域191から得られ、ヘックス・ナット・ヘッド・シュラウド・クリアランスの値は、図27の領域623から得られる。

【0178】

I Dシュラウドと外側内部障害（図12の領域279から）との差が計算される。この差がゼロよりも大きい場合には、「ヘビー・ヘックス・ナット」及びI Dシュラウド値を印刷する。そうでない場合、つまり、結果がゼロよりも小さい場合には、

ボルト・サークルー（コーナーにわたるヘックス・ナット幅+0.010）= I Dシュラウド・ヘックス・ナットであり、ただし、ここで、ボルト・サークルの値は、図10の領域191から得られ、コーナーにわたるヘックス・ナット幅の値は、図27の領域620から得られる。次に、I Dシュラウド・ヘックス・ナットと外側内部障害（図12の領域279から）との差が計算される。この結果がゼロよりも大きい場合には、「ヘックス・ナット」及びI Dシュラウド・ヘックス・ナット値を印刷する。そうでない場合、つまり、結果がゼロよりも小さい場合には、

ボルト・サークルー（キャップ・ネジ・ヘッド直径+0.010）= I Dシュラウド・キャップ・ネジであり、ただし、ここで、ボルト・サークルの値は、図10の領域191から得られ、キャップ・ネジ・ヘッド直径の値は、図27の領域622から得られる。

【0179】

I Dシュラウド・キャップ・ネジと外側内部障害（図12の領域279から）との間の差が次に計算される。この差がゼロよりも大きい場合には、「ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ」及びI Dシュラウド・キャップ・ネジの値を印刷する。そうでない場合には、結果がゼロよりも小さい場合には、*とI Dシュラウド・キャップ・ネジからの負の値とが印刷される。

【0180】

次に、D3の寸法がチェックされる。スロット516Cが図26のコラム600に値を有する場合には、上で計算された新たな「D3」グランドODが、図10の領域195からの最大のグランドODと比較される。新たな「D3」グランドODの方が大きい場合には、D3の寸法は、アステリスク及び負の値と交換される。

【0181】

スロット504が図26のコラム600に値を有する場合には、標準的なL1、L2及びL3の寸法に以下の変更が加えられる：

L1の寸法=外側の長さ（図12の領域254から）-特別な504C；

L2の寸法=内側の長さ（図12の領域253から）+特別な504C；及び

L3の寸法=バー・グランドの長さ（図12の領域264から）-特別な504Cとなる。

【0182】

D2の寸法は、モデル/サイズの組合せに対する標準的なチャートから取られる最小の値を有する。最大値は、ブランクのままである。最小のボルト止め情報は、ブランクのままである。

【0183】

寸法が計算されると、処理は、図24のステップ555に進む。ステップ555では、バー・ストックの図面が、図25から示されるように、検索される。適合性解析によって推奨された、又は、ユーザによって選択されたグランド・タイプに基づいて、「A」のグランド図面が、図25の領域591又は592のどちらかから取られる。グランド・タイプが9である場合には、「A」のグランド・グラフィクスは、領域591から取られる。他の任意のグランド・タイプが存在する場合には、「A」のグランド図面は、領域592から対応するグランド数の図面を取る。特別の詳細な図面が、ステップ553における計算に基づいて示される。

【0184】

ステップ556では、ステップ553において計算された寸法とステップ555からの図面とが組み合わされ、製造センタで部品が製造される前にエンジニアリング・チェックのために用いられる特別のグランド・デザイン・プリントとなる。この構成要素を製造するためのプリントは、次に電子的に記憶される。

【0185】

ステップ569では、鋳造されたブランク又はバー・ストック図面と上述の計算（ステップ555）から決定された特別の詳細な図面とが組み合わされる。特別の詳細な図面を伴うシール図面が、推奨された又は選択されたグランド・タイプがグランド・タイプ9である場合には図25の領域591の図面「C」、「D」及び「F」から取られ、任意の他の特別のグランド・タイプが適合性アナライザによって推奨された又はユーザによって選択された場合には領域592の図面「特別のC」、「特別のD」及び「特別のF」から取られる。これらの図面は、既に論じた様々な出力フォームのそれぞれによって用いられる寸法を伴う場合と伴わない場合とがある。

10

【0186】

ステップ570では、作成されるそれぞれの構成要素の図面と特別の詳細な図面とが組み合わされて、機械操作者によって部品を作成する際に見られるそれぞれの構成要素の異なる図を示す製造プロセスの各段階に対する製造プリントが生じる。製造プリントの例は、図28に示されている。

【0187】

ステップ552において原料グランド鋳造が用いられると判断される場合には、処理は、ステップ571に進む。ステップ571では、選択された特別のグランドの特徴に対する寸法が計算される。寸法のバランスが標準的なシールのための標準的な寸法チャートから取られる。次に、処理は、ステップ555に進む。ステップ555では、ステップ567の場合と同様にして、標準的なグランド図面が選択される。ステップ556では、デザイン・プリントは、部品が製造センタにおいて製造される前のエンジニアリング・レビューのために計算された寸法及び選択されたグラフィクスを用いて、作成される。これらの構成要素を製造するためのプリントは、次に、電子的に記憶される。ステップ569及び570は、上述の場合と同様に実行される。

20

【0188】

ステップ551の結論が特別のスリーブ・デザインの製造である場合には、処理は、ステップ557に進む。ステップ557では、スリーブに対するそれぞれの寸法が、ポンプの寸法に基づいて個別的に計算され、この応用例に対する厳密な適合が保証される。様々な特別なスリーブ・デザインに対応することができる。例えば、非標準的なIDを備えた直線状のスリーブ、フック・スリーブ、ステップ・スリーブ、スリーブ伸長部、特別なスリーブ・デザイン、特別なIDスリーブ、余分な駆動セット・ネジを備えたスリーブなどへの対応が可能である。標準的なスリーブ寸法は、シール・スタイル・ファイルに、シール寸法プロファイルの一部として記憶される。

30

【0189】

より一般的なタイプのスリーブの1つにて使用される幾つかのスリーブの寸法の一例が図29に図示されている。図示しないその他の寸法もシールの寸法プロファイルに含めることができ、また、その他のスリーブ型について使用される。図29において、大きい外径のスリーブは、領域630内にある。スリーブNo. 10リングの外径は、領域631内にある。スリーブの内径は、領域632内にある。スリーブの回転ヘッドステップの内径は領域634内にある。スリーブの小さい外径は領域633内にある。スリーブNo. 20リングの外径は、領域635内にある。スリーブのスナップ・リングの外径は領域636内にある。スリーブの圧送機能部の外径は領域637内にある。スリーブの圧送機能部のアンダーカット部は領域638内にある。

40

【0190】

適合性アナライザがスリーブ型2（図11の領域213）を推奨するならば、次のステッ

50

プが行われる。スリーブ型 2 は、標準以外のシャフト又はスリーブの寸法が使用されるときに、形成される一般的なスリーブ型である。このスリーブ型について、以下のように計算した特殊なシャフトスリーブの寸法を受け入れ得るように 2 つの寸法が計算される。

【0191】

寸法 1：シャフト／スリーブの比が 2.250 以下であるならば、シャフト／スリーブの寸法は、+0.002 大きくする。シャフト／スリーブ寸法が 2.250 以上であるならば、シャフト／スリーブの寸法は、+0.003 大きくする。

【0192】

寸法 2 は、寸法 1 から実際の寸法を減算し、次に、スリーブ No. 1 の O リングの外径（図 29 の領域 631）を加算することにより計算される。

10

適合性アナライザがスリーブ型 3 又は 4（図 11 の領域 213）を推奨し、又はユーザが型 3 又は 4 を選択したならば、デザイン・センタは寸法を次のように計算する。スリーブ型 3、4 はスリーブ型 2 と同様である。これらスリーブは、スリーブ型 2 から計算された 2 つの寸法と、計算した第三の寸法とを使用する。

【0193】

寸法 3：シャフト／スリーブの寸法が 2.250 以下であるならば、シャフトシールの寸法は、+0.002 大きくする。シャフト／スリーブ寸法が 2.250 以上であるならば、シャフトシールの寸法は、+0.003 大きくする。

【0194】

その他のスリーブ型は同様の方法で計算することができる。

20

寸法を計算したならば、処理はステップ 558 へと続く。ステップ 558 において、シール型ファイルに記憶させたスリーブの図面をグラウンドの図面と同一の方法にて選択する。

【0195】

ステップ 559 において、ステップ 558 から得られた寸法及びステップ 557 から選択された図面を組み合わせ、製造センターにて部品を製造する前、技術的見直しのため、スリーブのデザインプリントを作製する。構成要素の製造プリントを電子的に記憶させる。ステップ 569、570 は、上述したのと同じ方法で行われる。

【0196】

ステップ 551 の結果が、静止用面ホルダ、面、ロックカラー、及びメカニカル・シールにて使用され又はメカニカル・シールと共に使用されるアダプタプレートのような特殊な構成要素を製造するためのものであるならば、処理はステップ 560 へと進む。ステップ 560 において、グラウンドに対するステップ 553、554、及びスリーブに対するステップ 557 と同様の方法にて寸法が計算される。ステップ 561 において、ステップ 558（スリーブ用）、555（グラウンド用）と同一の方法で図形が選択される。ステップ 562 において、製造センターにて部品を製造する前、技術的に見直すため、寸法を有する特殊な構成要素のデザインプリントを作製する。次に、構成要素の製造プリントを電子的に記憶させる。ステップ 569、570 は、上述したのと同じ方法で行われる。

30

【0197】

デザイン・センタによりデザインすることのできるシール構成要素の一例は特殊なシール面のデザインである。

40

石油精製、石油化学及び発電所のような、幾つかの産業的用途は、低比重、高蒸気圧力及び高圧／高速度条件のファクタに対応するため、シール面の特殊な釣合いを使用する。機器は、その用途に対応すべくシール面の釣合いの幾何学的形態を計算し且つ（ホルダを有し又は有さない）特殊なシール面をデザインする。

【0198】

ステップ 549 において、補助的な製品をデザインすべきと決定されたならば、処理はステップ 563 へと続く。ステップ 563 において、機器は補助的な製品の寸法を計算し、ステップ 564 において、機器は適当な図形を選択する。ステップ 565 において、2 つのデザインプリントが作製される。その 1 つは、社内用であり、カスタマの情報、ポンプ及びシールの情報を示し、もう一方は社外用であり、補助的な製品を社内で製造しないなら

50

ば、製造のため外部の販売業者に送られる。このプリントは、寸法を有する図形のみを含み、製造メーカーが第三者に提供することを望まない情報を除去することができる。各プリントの一例は、図31、図32に図示されている。図31は、内部デザインプリントを表わす。図32は、社外のデザインプリントを表わす。

【0199】

ユーザがスロート・ブッシュ（中実又は割り型デザイン）を推奨し又は選択したならば、デザイン・センタはその寸法を自動的に計算し、ブッシュの製造プリントを描き、技術／デザイン部門の助けを借りずに、この特別の製品を製造することができるようにする。ブッシュのタイプ（シャフトの隙間が相違する）を提供し、工程条件及び流れ条件に対応することができる。デザイン・センタにてデザインすることのできるスロート・ブッシュの一例を次に掲げる。ブッシュの長さOリングの溝、外径の隙間及び内径の隙間は、シールのシール寸法に基づいて決定される。又は、ポンプ・データ・ファイルに記憶させた寸法の情報を検索し、用途毎に技術的に設定したデザインを提供することができる。例えば、2.125以下の寸法のシールは、長さ0.427Oリングの溝0.156、外径隙間0.010、内径隙間0.012である。実際の製造寸法を次のように計算することができる。

【0200】

寸法A＝（長さOリング溝）／2＋Oリングの溝

寸法B＝シール・サイズ＋内径隙間

寸法C＝ポンプのボア－外径隙間

寸法D＝ボア－0.226

ステップ569、570は、上述したのと同じの方法にて行われる。

【0201】

改変／特殊（標準外）の構成要素及び補助的製品の各々について特殊な部品番号を設定することができる。部品番号は、該部品が装着されるポンプに呼び出すために設定される。部品番号の一例は次の通りである。最初の3つの数字は構成要素の型又は補助的製品の型を表わす。例えば、100＝グランド、400＝スリーブ、160＝スロート・ブッシュである。次の4つの数字はシールのモデル番号を表わす。例えば、3000、3001、3200、3220である。次の4つの数字は、ポンプの記録番号を選択する。最後の数字は、必要とされる材料を表わす文字コードである。例えば、シール・モデル3220に対し、合金20で出来たポンプNo.1594に装着し得るように製造したグランドは、その部品番号が次の通りである：10032201594A。デザイン・センタの部品の数字表示機器は、全ての部品（標準品、特殊品等）に対応し、機器内に完全に一体化されて、シール指定担当者、適合性アナライザ、デザイン・センタ、製造センター、提案担当者、購買、注文入力／処理部門の間に中断無しのコピュータ化した相互接続を提供する。

【0202】

デザイン・センタは上述したシールの選択過程に応答して、図3Bにステップ80で示すように、提案見積りを出力する。この提案見積りは、用途に応じて幾つかの異なる形態にて作製することができる。一般に、提案見積りは、完全な密封の解決策を提供する、ユーザ及びカスタマに関する情報を含む。図30A及び図30Bの各々は、機器により自動的に発生された標準的提案の一例の一部分の図である。図示したブロックの各々については以下に詳細に説明する。

【0203】

見積りの識別番号は、発生された見積り毎に自動的に割り当てられた独得の数である。この見積り番号は、全ての見積りに対する電子的な検索参照番号として機能し、経歴ファイルを形成する。氏名、住所、電話番号及びファックス番号のようなカスタマとのコンタクト情報は、カスタマ情報ファイルに記憶させた情報を使用して表示することができる。カスタマの情報ファイルに記憶させた販売業者又は製造メーカーのロゴを表示して、製造メーカー／再販売業者に対する特注的な出力形態を提供することができる。氏名、住所、電話番

10

20

30

40

50

号及びファックス番号のような販売業者又は製造メーカーのコンタクト情報を表示することができる。

【0204】

機器の仕様セクションは、ユーザが選択したポンプ・モデルに基づいてポンプの情報を表示する。その仕様部セクションは、ユーザにより提供された工程条件と共に、ユーザが選択した主要なプロセス流体及び任意の二次的な又はその他のプロセス流体を表示する。シール情報セクションは、シールの名称及びグランドの特徴と共に、選択し又は推奨されたシールの部品番号を提供する。シールの製造セクションは、推奨し又は選択されたメカニカル・シールを製造する材料を提供する。

【0205】

シールの寸法情報セクションは、テンプレート図形機器内のシールに対する寸法情報を含む。ユーザが選択した変更方法に依存して、機器は、寸法と共にシールの図形を表示することができる。標準的なシールが推奨され又はユーザが機器を変更することを選択したならば、デザイン・センタにより供給された寸法を有する標準的な図面を表示することができる。変更したシールが推奨されたならば、機器は、寸法を有する詳細な図面を含む、変更し又は特注のシールの図面を表示することができる。

【0206】

技術的仕様セクションは、図11の領域214、215に図示したように、機器の変更及び品質確認事項のような、選択されたポンプに選択し／推奨された変更方法及びシール型に依存して、図11に図示した領域214、215のような適合性分析部により発生された注釈事項を含む。

【0207】

環境制御セクションは、図18の領域480乃至486で示したように、ユーザが選択し又は機器により推奨されたプロセス流体ファイル中に記憶させたAPIプラン及び加熱及び冷房プランの図形を示す。

【0208】

プロセス流体セクションは、選択され且つプロセス流体ファイル（図18の領域495）に記憶させたプロセス流体と関係し、ユーザに対し価値あるプロセス流体の情報を提供する注釈事項を提供する。

【0209】

追加情報セクションは、ユーザが温度、濃度、粘度、シャフト速度、ボックスの圧力等を入力しない場合、又は機器が入力された値がシールについて設定された限界値を超え、又は機器により選択され又は推奨された製造材料の限界値を超えると決定した場合、ユーザに対し警報を発する。かかる限界値は各シール・モデル毎に、シール型ファイルに記憶させる。また、該機器は、ボックスの圧力、シール寸法及びシャフト速度を比較することにより圧力／速度を分析し、圧力／速度がその用途に受け入れ可能であるかどうかを決定することができる。ユーザがボックスの圧力を提供しなかったならば、機器は、提供された吸引圧力及び排出圧力に基づいてそれを自動的に計算する。

【0210】

この機器はまた、最初に選択し又は推奨されたシール又は材料の限界値を超えたとき、カスタマに対し代替的なシールを提供することもできる。ユーザはまた、所定の製造メーカーにより提供されたシール型がその用途に対応できないとき、そのシールを発注する前に、工場に対しより多くの情報を問い合わせるように機器から命令することもできる。

【0211】

注文情報セクションは、カスタマのデータベースから入手した任意の適用可能な値引きを含む、部品番号、名称及び価格情報と共に、メカニカル・シール、シールに含まれたオプション的な機能及び追加的な製品に対する価格情報を提供する。ユーザ又は、各製品の量を変更することもできる。参照番号はまた、使用されるポンプ／機器を特定するため、ポンプ・データ・ファイルに対するリンクをも提供する。また、データベースのタイプ番号及びシール・タイプ番号も追跡のため見積り形式で提供することもできる。

10

20

30

40

50

【0212】

これでユーザは、見積りのための情報を得ることができ、工場が電子的に注文を処理することを可能にする。ユーザが価格情報を除いて上述した情報にて提案見積りを得ることを可能にするため、別の出力形態を使用することもできる。この提案は、例えば、旧式となる可能性のある価格情報を提供せずに、ユーザに対し価値ある情報を提供するため、保守及び技術的ファイルにとって有用であろう。

【0213】

材料及び技術的図面の明細書は、図33に図示するように印刷し又は表示することができる。材料の明細書はその用途の詳細を規定するものである。このシートは、ポンプ、プロセス流体、動作条件、選択されたシール、その製造材料及び詳細な図面等に関する情報を含む。材料の明細書には2つの形式がある。第1の形式は、例えば、再販業者及び最終ユーザ用とすることができる。この形式は、シール、ポンプ、動作条件に関する情報を提供するが、ポンプの寸法は含まない。第2の形式のものは、第1の形式のものからの情報及びポンプの寸法を含む。この形式のものは、例えば、社内用の目的に使用することができる。

10

【0214】

材料の明細書は、その各々が用途の1つの特徴を詳細に記載する部分に分かれている。同一ページの上左隅部はシールに対する製造材料を記載している。このリストは、任意のカスタマに対し、シールの用途の間違いを防止し且つ将来の再注文のため、注文されたシールの材料の正確さを確認すべく名称、材料及び部品番号により各構成要素の識別性を提供する。

20

【0215】

カスタマに対し、シール・グランドをポンプのボルトに装着するための寸法を提供すべく、グランドの正面図及びボルトの情報チャートが含まれてある。この図は、ユーザがシールを間違えて取り付けるのを防止し、また、洗浄ポート、急冷及び排液口等のような、適正に配管し且つ取り付けるための特徴部分を示す。

【0216】

シールの側面図は、シールが機器に適合することを確実にする寸法を有するシール構造体の実際の図を提供し、適正な製造材料であること確認するため、製造材料チャートに示された番号により各部品を明確に特定する。シャフト／スリーブ伸長部、パイロット部分の詳細、スロットの内径の詳細、改変されたシュラウドの詳細等のような右欄に記載された特別な詳細は、シールが機器に合うことを確実にする寸法にて各詳細を明確に示す。機器の改変、注釈事項及び機器の確認事項は、シールを適正に適応可能であることを保証すべく機器に関してカスタマに適正にアドバイスする。

30

【0217】

最適なシールの性能寿命を保証するため、シールの選択、推奨及び見積り作製過程にて検討されなかった、用途に関係するファクタをカスタマにアドスするため、追加的な注釈事項を提供することができる。カスタマの情報セクションは、カスタマの識別の正確さを保証するため、カスタマの氏名、住所、電話番号及びファックス番号のような情報を表示する。

40

【0218】

動作条件セクションは、シールの誤用を防止するため正確さの確認過程について、選択／推奨及び見積り過程にて使用されたプロセス流体及びファクタを表示する。化学的特徴部分は、安全性に関する情報及び最大のシール性能寿命を実現する機器条件を維持するための情報をカスタマに提供する。環境制御セクションは、シールがさらされる環境を制御し、シール性能寿命が最大となるような配管プラン系に関する推奨事項を提供する。

【0219】

シール情報セクションは、将来の再注文のため、又は最初の見積りを作製するために提供された最初のデータの正確さを確認し且つカスタマの記録のため、特殊な構成部品の識別事項と共に、見積り番号及び完全なシール部品のコード番号をカスタマに提供する。この

50

機器情報セクションは、製造メーカ、モデル、ボア・タイプと共にフレーム／群、機器のタイプ及びカスタマの機器タグにより機器を識別し、これらは、シールを選択するため、使用される機器の正確さを認識し且つカスタマの記録のためのものである。二重シールを使用するとき、パリア流体は、シール機器の正確さを確認し且つシール機器の適正な作動を保証するためカスタマに対して特定される。

【0220】

銘板表示セクションは、製造メーカのロゴ、及び電話番号、ファックス及びEメール番号のようなコンタクト情報を表示するために使用することができる。

別のオプションとして、図34に図示するように、1つの注文フォームを印刷することができる。図34の注文フォームは、シール選択機器により自動的に作製され、ユーザがシールを製造メーカから直接、注文することを許容する。このフォームは、注文を処理するため購買部が使用する情報を含む。このフォームは、電子的な注文処理のため、製造メーカ又は販売業者にファックスし、又は電子的に直接、伝送することができる。このフォームから、図形、寸法、注釈又は警告を省くことができる。見積りフォームの情報セクションの明細書は、インボイス手順のための特定のカスタマの所在地、住所及び照会番号を表示し且つインボイス支払いを促進する。出荷セクションは、コスト高となる遅れを防止するため、シールの適当な納入及び受理を確実にするためカスタマの所在地／住所を表示する。見積り部分は、適正な注文の処理、インボイス処理及びシールの納入を確実に処理するための購入注文番号及び出荷方法を表示する。見積った物品は、数量、部品番号、価格及び納入予定に関する説明により表示される。その他のシールの特徴及び製造上の詳細は、シール部品のコードを明確にするため主要部品の特殊な特徴及び材料の説明を提供する。販売業者の情報は、住所、その他のコンタクト情報及びロゴを含むことができる。

【0221】

図35に図示するように、寸法確認フォームは、ポンプ寸法を確認し且つポンプがそれ以前に改変されていないことを確認するために使用することができる。また、ユーザは、このフォームを使用して、シールがポンプ／機器に合うことを確認することができる。特殊なシール・デザイン等について、このフォームは、承認フォームとして機能し、この場合、ユーザに対し、フォームに署名し、フォームに記載された情報が正確であることを確認することを求め、また、ユーザは、シールがプロファイルされた機器に合うことに同意し、注文入力／処理のためシールのデザインを承認する。このフォームの別の用途は、製造メーカが新しい機器プロファイルをポンプ・データベースに更新することを許容することであり、それは、このフォームは、機器プロファイルの情報を保持するからである。

【0222】

このフォームは、現場の人間に教育し、ポンプ／機器から寸法を得て且つ分析し、また、シールがポンプに合うことを可能にするべく使用することができる。次に、ユーザは、例えば、特殊なヘルプスクリーンを使用することにより、シールが合うことを確認するため、ポンプ寸法を視覚的にチェックすることができる。ユーザが寸法を変更し又は追加するならば、再度、適合性分析を行い、新しい情報に基づいて更新された正確な見積りを作製することができる。寸法の正確さ確認フォームは、ユーザに対し正確さの確認を完了するように命令し、注文されたとき、注文フォームと共に、製造メーカまで電子的に伝送することを許容し、間違った結果とならず、また、会話を不要にする。材料の明細書と同様に、このフォームには2つの形式がある。1つの形式のものは、例えば、OEMユーザ及び社内用の目的のため機器の寸法を有することができる。その他の形態のものは、製造メーカが特有の寸法上の情報を開示することを望まないとき、例えば、再販売業者及び最終ユーザにより使用される機器の寸法は含まないようにすることができる。その双方の形式について、ユーザに対して、機器のプロファイルに依存して、機器を測定し、寸法を作業シートに書き込み、シールが機器に合うことを確認することにより、機器の寸法を確認することを求めることができる。寸法が疑わしく又はポンプのデータ内にて見失ったとき、機器のユーザに対して、機器プロファイル中に記憶されていない各寸法に基づいて「正確さの確認」という語を入力することにより、情報の寸法を確認するように求めることができ

る。この情報は、適合性アナライザにより作製され且つ図 1 1 の領域 2 1 4、2 1 5 に記憶させた正確さの注釈事項を使用して作用させることができる。

【0 2 2 3】

また、ユーザに対し、図 1 1 の領域 2 3 0 にて選択された寸法の型に基づいて寸法の正確さを確認するよう求めることができる。型 A が機器により選択されたならば、正確さの確認は何ら必要とされない。型 B が機器により選択されたならば、その 1 つの寸法は、例えば、ヘルプスクリーンを使用することにより正確さを確認することができる。型 C 又は D が選択されたならば、寸法の正確さが確認され且つ製造メーカに提供される。この過程は、ポンプのデータ・ファイル中に記憶された機器の情報を更新することを可能にする。

【0 2 2 4】

寸法の正確さ確認フォームは、2 つの部分に分かれている。各部分は各用途領域に関する特定の情報を保持している。

見積り情報部分は、見積り番号及び作製日を表示する。シールの部品コード及び選択／推奨された特徴は、選択／推奨されたグラウンド及びスリーブ型と共に、型の番号にて図示されている。カスタマ情報部分は、コンタクト番号と共に、カスタマ名、所在地、住所を表示する。再販売業者情報部分は、コンタクト番号と共に、販売業者の氏名、所在地／住所を表示する。機器の詳細部分は、製造メーカ、モデル、フレーム／群、ボア・タイプ、スリーブ型及びポンプ寸法により機器の識別事項を表示する。

【0 2 2 5】

動作条件部分は、温度、比重、粘度、濃度、固体の比率等のようなプロセス流体の識別及び特性及びシャフト速度、ボックスの圧力、吸引圧力及び排出圧力のような機器のデザインに関係するその他の動作条件を提供する。

【0 2 2 6】

機器情報部分は、シールを適正にデザインするため、可能な機器の改変を明確にする事項及び機器の寸法を得るのに使用される方法を示す。

機器の図面は、任意のシール・モデルのデザイン技術のため寸法を確実に視覚的に識別する寸法線と共に、断面図を提供し、機器寸法の分析部分に対応する。シールの図面部分は、シール寸法部分の各寸法に対応する、寸法線及び寸法と共に断面図を提供する。特殊な詳細断面図は、寸法の正確さ確認フォームに記載された機器の寸法に対応する寸法と共に特殊なデザインの詳細を表示する。

【0 2 2 7】

第 2 の組みのシール図面は、寸法と共に、グラウンドデザイン及び任意の特徴部分の正面図を表示し、シールが機器の寸法部分に図示した寸法にて機器に合わさることを確認するためのものである。第 2 の機器の図面部分は、機器のボルト止めパターンに対する 1 つの方向と共に機器の正面図を提供する。ボルト止め部分は、スタッド／ボルト寸法及びスロットの幅により最小のボルト円を表示し、このことは、ユーザが以下に説明する既存のボルト止め寸法との適合可能性を分析することを可能にする。

【0 2 2 8】

シール寸法部分は、選択されたシールモデルに対するシール寸法を表示し且つユーザが実際の機器の寸法を視覚的／技術的に分析することを可能にする。一連のヘルプ釦／スクリーンにアクセス可能であり、任意のユーザが科学的方法を使用して、データを識別し得て且つ分析することを可能にする。機器の寸法部分は、機器に対する「ポンプ追加」経路内にてユーザによりポンプのデータファイル又は入力に記憶させた寸法を表示し且つ正確さを確認すべき寸法を示す。

【0 2 2 9】

このフォームにて表示された図形は、機器プロファイル、及びポンプのデータベースに記憶させた適合性分析器の結果に基づいてシールモデル、グラウンド型、スリーブ型及び機器の型に直接、対応する。

【0 2 3 0】

図 3 6 に図示したプラントの標準化調査は、特定の顧客に対する見積もり情報を記憶する

10

20

30

40

50

。この調査は、特定の顧客について作製した見積もりから編集される。この情報は、見積もりNo.、シールポンプNo.、ポンプの製造メーカ又は機器タグのような多くの方法にて記憶される。このフォームは、顧客の工場にてどの形式のシールがどれだけ使用されているかを追跡する。このフォームは、また、ユーザがシール設計を統一したものを購入することを許容する一方にて、製造材料を標準化することを許容する。このフォームは、また、工場に適用するため、任意の見積もり又は出力フォームを検索し得るようにユーザ及び顧客が調査手段として使用することもできる。

【0231】

工場の標準化調査は、顧客の氏名、見積もりの識別No.、ポンプ機器のNo.、機器の識別No.、機器タグ、又は系統No.、ポンプの製造メーカの名称、モデル及びフレーム／群、ポンプ寸法、ボア型式、軸速度、シールモデルNo.、シール寸法、特殊な特徴を有するシールの部品No.等のような関連データの欄を表示する。このデータは、ユーザが既存のシール及び機器の複製に関係するデータを確認することを許容し、このことは、工場にて使用されるシールモデルの数を統一することになる。ユーザは、例えば、ポンプの製造メーカ、見積もりNo.、シールの部品No.、又は製造のタグNo.によりこの情報を分類することができる。この分類機能は、同一のポンプ／機器またはシールを部品No.毎にグループ化するために表示することを可能にし、同一の機器について、標準化されたシール設計を使用することを最適化する能力を機器のユーザに提供する。

10

【0232】

ユーザは、現在の表示から材料、見積もり及び調査の明細書を印刷することができる。この能力は、正確さの確認、新しい購入発注のため、又は、コンピュータ装置がその位置にて利用できないとき、工場の保守又は技術職員が使用するための物理的なファイル記録用の出力フォームを提供する。この機器は、また、ユーザが「新たな顧客の選択」アイコンを選択することにより、新たな顧客を選択することを許容する。この能力は、製造メーカ又は再販売業者に対し、その機器内の任意の他の顧客に対する新たな標準化フォームを表示する能力を提供する。また、所定の用途のためシールの寿命を分析すべくシールの保守経歴調査を提供することができる。

20

【0233】

設計センターの色々な出力について説明したが、再度、図3Bを参照すると、ステップ81において、受注入力部門は、見積もりを処理するため計算パッケージに送る。また、見積もりの詳細も製造のため製造センターに送ることもできる（ステップ82）。図3Bのステップ82において、製造センターは、その物品を製造するため、設計センターが作製した図形及び寸法を使用する。

30

【0234】

図37は、機器の製造センター部分が行った工程を説明するフローチャートである。ステップ649において、製造すべき構成要素がシールの一部であるか、又はそれが補助的構成要素であるかが決定される。シール構成要素を製造すべきであると決定されたならば、処理はステップ650へと進む。ステップ650において、どの型のシールを製造すべきかが決定される。標準型の構成要素を製造すべきと決定されたならば、処理はステップ651へと進む。

40

【0235】

ステップ651において、製造工程がシール型ファイルから検索され且つ製造部門が作業の予定をたてる連続的な順序にて送られる。例えば、所定のシールモデルに対してグラインド型1を製造するため、4つの「CNC」のオプション(OP'と称する)がある。

【0236】

第1のOP：第一の工程：旋削（CNC旋削センター／旋盤にて）

第2のOP：第二の工程：旋削（CNC旋削センター／旋盤にて）

第3のOP：第三の工程：フライス削り（CNCフライス削りセンターにて）

第4のOP：第四の工程：フライス削り（CNCフライス削りセンターにて）

製造ステップの順序は、各モデル／構成要素毎に予め決定され且つ機器に記憶させる。

50

【0237】

ステップ652において、設計センターから検索された寸法にて製造プリントが作製される。機械加工者が製品を製造するのを助けるため、各ステップは、製造部プリントに連続的な順序にて記載される。

【0238】

プリント物は、設計センターにて作製されたプリント物の一部分又は複製物である。例えば、設計センターにおける標準グラウンドに対する図面は、グラウンドを2つの別個の図に表示する一方、製造センターにおいては、各ステップにて行われた製造工程に関係した6つの図を表示する。スリーブを製造するならば、設計センターからの同一の図面が製造センターにて表示される。スリーブを製造するときに使用される図面は簡単であるため、2つの旋削工程のみが行われ、CNCフライス削り工程は行われない。

10

【0239】

製造プリント物が作製された後、ステップ653において、シール型ファイル中に記憶させた製造プログラムNo.を選択し且つ各製造工程に隣接するプリント物に記載される。

【0240】

製造工程の各ステップ毎に、シール型ファイルに標準的なテンプレートCNCプログラムを記憶させる。標準型の構成要素の寸法は、設計センターから作製するか、又はシール型ファイルから検索されて、製造工程の各ステップに割り当てられたプログラムNo.と共に、テンプレートCNCプログラムに入力される。製造プログラムが選択され且つリストアップされた後、ステップ654において、使用すべき材料が選択される。標準型の構成要素を製造するならば、「管」又は「バー在庫」の何れかの casting 品が使用される。

20

【0241】

標準型のグラウンド又はスリーブを製造するならば、 casting 部品No.をシール型ファイルに記憶させ、製造プリント上にリストアップする。管から標準型の構成要素を製造するならば、その管の内径、外径及び長さを番品No.と共に、ファイル内にリストアップし、標準的長さから切断し且つ鋸で切るべき材料について機械加工者に対する指針となる。

【0242】

また、各プログラムに対する工具No.、治具No.、装着情報及びサイクル時間を製造プリント物にリストアップする。この情報は、プログラムと共にシール型ファイル中に記憶させる。また、CNC機械用の工作機械ポケット及び治具装着のデジタル写真もこのファイルに記憶させる。機械加工者は、こうした写真を視覚的な基準として使用し、工具及び治具が適正に装着されたことを確認することができる。

30

【0243】

全ての標準型の構成要素は、 casting 品、未加工バー、管材料又はその他の材料から製造することができる。こうした材料に関する情報はシール型、データベース又は在庫品又はその他のデータベース内に記憶させることができる。機器は、製造すべき部品の内径、外径及び長さを最初に、 casting 品と、次に、バー及び管材料と比較し、その材料が在庫されているかどうかを決定する。一致しない場合、製造すべき部品寸法と標準的な未加工の材料管及びバー在庫の寸法の色々な販売業者に関するデータベース内に記憶させた情報とを比較し、正確な材料を選択し且つ多分、人間が介入することなくその材料の購入注文を作製することができる。

40

【0244】

製造プログラムNo.、製造予定の情報、装着の情報及びサイクル時間を完備した製造プリント物が次に、自動的な製造予定部門が検索し得るように、主コンピュータに送ることができる（ステップ681）。

【0245】

ステップ682において、製造予定部門に依存して、コンピュータは、出荷日及び注文日等に基づいて製造の優先順位を決定する。その優先順位に基づいて製造プリント物が作製され且つ製造プログラムは、直接的に且つ自動的に、製造するCNC機械にダウンロードされる（ステップ683）。

50

【0246】

ステップ650の結果が改変した標準型のグラウンドであったならば、処理はステップ655へと続く。ステップ655において、改変に関する情報が設計センターから得られ、製造ステップの順序が決定される。ステップ656において、改変の詳細のみを示す製造プリント物が作製される。各改変に対するCNCプログラムはステップ657にて選択され、そのプリント物にプログラムNo. がリストアップされる。ステップ658において、完成した鋳造品が改変すべき在庫品から選択され、材料をチェックし、必要であるならば、購入注文書が作製される。ステップ681において、CNCプログラムは、製造中に使用すべき主コンピュータに送られる。ステップ682において、製造予定が決定され、ステップ683において、プログラムは製造のためCNC機械にダウンロードされる。

10

【0247】

ステップ650において、特殊なグラウンドを製造すべきと決定されたならば、処理はステップ659へと続く。ステップ659において、工程が決定され且つ製造ステップの順序が決定される。ステップ660において、設計センターにより作製された図形及び寸法を使用して製造プリント物が作製される。ステップ661において、グラウンドの製造材料が決定される。未加工の鋳造品を使用することが決定されたならば、処理ステップ662へと続く。ステップ662において、特殊なグラウンドCNCテンプレートのプログラムが選択される。各シールモデルは、シール型ファイルに記憶させた異なるテンプレートプログラムを有する。設計センターにより計算された寸法は、プログラムに入力される。ステップ663において、未加工の鋳造品が選択され又は未加工の鋳造品が在庫されてないならば、購入発注がなされる。ステップ681において、CNCプログラムは主コンピュータに送られる。ステップ682において、その製品が製造予定に組み込まれる。ステップ683において、プログラムは製造のため、CNC機械にダウンロードされる。

20

【0248】

ステップ661において、鋳造したブランクを使用すべきと決定されるならば、処理はステップ684へと進む。ステップ684において、製造工程用のテンプレートプログラムが選択され、設計センターからの寸法は、そのテンプレートに入力される。ステップ685において、使用すべき鋳造したブランクNo. を選択し、在庫レベルをチェックし、必要であるならば、購入注文書が作製される。ステップ681、682、683は、早期の経路にて説明したように行われる。

30

【0249】

ステップ661において、バー材料又は管を使用すべきと決定されたならば、処理はステップ664へと進む。ステップ664において、製造のためのテンプレートプログラムが選択され、設計センターからの寸法はテンプレートに入力される。

【0250】

ステップ665において、使用すべき材料が選択され、在庫レベルをチェックし、購入注文書を作製することができる。ステップ681、682、683は、上述したように行われる。

【0251】

ステップ650において、特殊なスリーブを製造すべきと決定されたならば、処理はステップ666へと進む。ステップ666において、製造工程が決定され且つその順序が決定される。ステップ667において、製造工程のステップを示す、設計センターからの図形を使用して製造プリント物が作製される。ステップ668において、鋳造したスリーブを使用できるかどうか決定される。ステップ668において、鋳造したスリーブを使用できると決定されたならば、処理はステップ669へと進む。ステップ669において、製造のためのテンプレートプログラムが選択され、設計センターからの寸法がテンプレートに入力される。ステップ670において、スリーブの鋳造部品No. が選択され、在庫レベルが低いならば、購入注文書が作製される。処理は、グラウンドについて上述したものと同一の方法にてステップ681、682、683へと進む。

40

【0252】

50

ステップ668において、スリーブを未加工材料から製造すべきことが決定されたならば、処理はステップ671へと進む。ステップ671において、製造のためのテンプレートプログラムが選択され、設計センターからの寸法がテンプレートに入力される。ステップ672において、材料の寸法が決定され、在庫をチェックし、材料を購入することができる。ステップ681乃至683は上述したように行われる。

【0253】

ステップ650において、特殊なシール構成要素又は構成要素型シール部品を製造すべきことが決定されたならば、処理はステップ673へと進む。ステップ673において、製造工程が決定され且つその順序が設定される。ステップ674において、設計センターで作製された図形を使用して製造プリント物が作製される。ステップ675において、製造10
するためテンプレートプログラムが選択され、設計センターにより計算された寸法がテンプレートに入力される。ステップ676において、材料が選択される。在庫をチェックし、購入注文書が作製される。ステップ681、682、683は、上述したように行われる。

【0254】

ステップ649において、補助的製品を製造すべきことが決定されたならば、処理はステップ677へと進む。ステップ677において、工程が決定され且つその順序が設定される。ステップ678において、設計センターからの図形を示した製造プリント物が作製される。ステップ679において、各工程に対するテンプレートプログラムが選択され、これらのプログラムNo.は製造プリント物に15
入力される。ステップ680において、材料が選択され、在庫をチェックし、必要であるならば、購入注文書が作製される。ステップ681乃至683は、他の経路におけるのと同じの方法にて行われる。

【0255】

この機器はまた、販売促進／広告及び販売後の保守機能部分を設けることもできる。例えば、機器のユーザは、カートリッジ設計シールの特徴、構成要素のシール及び2つの型式のシールの比較機能を設けることができる。該機能は、回転及び静止金属ベローズの設計に関する比較情報と共に、特殊なばね負荷式静止カートリッジシールの特徴を備えることができる。

【0256】

この機器は、図形的に説明した特徴、利点及び設計上の原理を備える、単一及び二重ばね20
負荷式静止カートリッジシールの図形的表現を提供することができる。この機器は、機器に取り付けられている間、シールの故障を処理するため、視覚可能な漏洩点、状態、シールの故障を処理するため原因及び修復措置を備える単一及び二重カートリッジシールの図形を提供することができる。また、シール部品の図形は、識別された部品の状態、シールを分解したとき、故障の原因及び修復措置を伴う故障分析と共に表示することができる。機器は、他のシールと交換するため、又は工場にて修理するため、シールを工場に戻すための基本的考え及び手順を提供することができる。フォームは、所轄機関の基準に適合した修理及び故障を分析するためのシールの返却に関する情報を含んでいる。機器のユーザは、シールの特徴に関して配管図を完備した任意のシールモデルの取付け説明書を提供30
することができる。機器は、プロセス流体がデータベース中に発見されないとき、工場に送るべき適用データフォームを提供することができる。かかるフォームは、ユーザがメカニカルシールを選択し、見積もり且つ設計するためのデータを集めることを許容する。機器は、密封業界にて及びメカニカルシール業界に関係する技術的団体にて使用される様々な技術用語について機器にて使用される辞書を提供することができる。

【0257】

かかる機器は、以前の実施の形態の何れかの特徴を実行すべく、ハードウェア、ソフトウェア又はその組合せ体にてコンピュータ機器として具体化することができる。例えば、コンピュータ機器は、汎用型コンピュータに提供するためのコンピュータプログラム又はデータ構造体、機器の様々な形態の特徴を実行する命令及びデータを含むメモリ（フロッピー40
ディスク、コンパクトディスク又はハードドライブのような）を備えることができる。

10

20

30

40

50

【0258】

本発明に対して使用できる一例としてのコンピュータ機器は、ポインティング機器、英数入力機器、ディスプレイ、プロセッサ、メモリ及び取外し可能な記憶機器を含み、これら全ては、通信バスを介して共に接続されている。この機器は単に一例にしか過ぎず、本発明は、その他の形態が可能であると共に、この特定の形態を備える機器と共に使用することに限定されるものではないことを理解すべきである。

【0259】

ポインティング機器は、例えば、ジョイスティック、トラックボール又はマウスとすることができる。英数入力機器は、ユーザが文章中の数字又はその他のキー入力を機器に提供することを許容するキーボードを含むことができる。ポインティング機器は、英数入力機器と共に、入力機器と称することができ、この入力機器は音声命令入力機器のようなユーザがデータを入力するためのその他の手段を含めることもできる。ディスプレイは、ユーザがコンピュータ機器との対話を視覚化することを許容するCRTスクリーン又は同様の機器とすることができ、また、通信バスからの情報を制御情報に翻訳して、ディスプレイを制御するディスプレイ制御機器を含むことができる。プロセッサは、汎用型コンピュータとすることができ、メモリは、ハードディスクドライブ又は光学的ディスクドライブRAM、ROM又はその他のメモリ機器及びその組合せのようなメモリ機器から成るものとすることができ、取外し可能な記憶機器は、ディスクドライブ、CD-ROMドライブ、テープドライブ、又はディスクドライブとすることができ、取外し可能な記憶機器は、典型的に、コンピュータ機器の作動機器をロードし、バックアップし又は更新するために使用される。また、シール選択ソフトウェア及びデータを含むアプリケーションソフトウェアがデータをロードするために使用される。

【0260】

この機器は、汎用プログラム化言語及びデータベースプログラムを含む多数のコンピュータプログラムツールを使用して拡張することができる。一つの実施の形態において、図2の機器は、ウインドウ95作動機器にて作動するファイルメーカーソフトウェアアプリケーションを使用して拡張させたスクリプトファイルを使用して実行される。データベースは、データベーススクリプトファイルを使用して実行される。また、色々なモジュールの作動は、こうしたデータベースにアクセスするためのスクリプトとして実行される。本発明は、特定のコンピュータプログラム言語又はデータベースプログラミング機器又は作動機器にのみ限定されるものではないことを理解すべきである。また、データベースは、単一のデータファイル、スプレッドシートファイル、データベーススクリプトとして規定することができ、又は1つ以上のコンピュータファイルにより発生させることができる。

【0261】

機器の形態を具体化するコンピュータプログラムを含むシール選択プログラムは、CD-ROM、テープ又はディスクのような何らかの型式の取り外し可能なコンピュータ呼び出し可能な記憶媒体に記憶させることができる。ソフトウェアは、バックアップ目的のため、取り外し可能な記憶媒体を保存するため、コンピュータ機器における恒久的形態の記憶媒体（例えば、ハードディスク）にコピーすることができる。シール選択ソフトウェアを使用するとき、ソフトウェアは全体的に少なくとも一部がメモリ中のRAMに記憶され、プロセッサにて実行される。コンピュータ機器にてモデリングソフトウェアで作動するとき、ユーザは典型的に、入力機器を介して命令を与え且つデータを入力する。

【0262】

本発明の一つの実施の形態に関して説明したが、当業者には、上記は単に一例にしか過ぎず且つ非限定的なものであり、単に一例として掲げたものであることが明らかであろう。多数の改変例及びその他の実施の形態が当業者の範囲に属するものである。上記の説明は、メカニカルシールを選択する機器の単に一例にしか過ぎないことを理解すべきである。本発明は、ベアリング、Oリング、カップリング、ポンプ部品、ラビリンズシール及びリップシールを選択するために使用することもできる。また、本発明は、実現可能な所定の組みのシールに関して説明したが、この機器は、シール設計、グランド及びスリーブの設

計並びに開発される補助的製品の設計を含むように拡張することが可能であることも理解すべきである。従って、本発明は、かかる機器に関係する任意の特定の組みのシール、ポンプ、機器又はその他の部品にのみ限定されるものではない。上記及びその他の改変例は、特許請求の範囲及びその均等例により規定される本発明の範囲に属すると見なされる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 A 及び図 1 B から構成される。図 1 A は、例示的なシングル・カートリッジ・シールの全体図であり、図 1 B は、例示的なダブル・カートリッジ・シールの全体図である。

【図 2】 ある実施例によるシール選択システムのブロック図である。

【図 3】 図 3 A 及び図 3 B の両方によって、ある実施例による、図 2 に示されたシール選択システムによって実行されるプロセスを図解する流れ図が構成される。

【図 4】 ユーザにカスタマ情報及びシール選択情報の入力を促すスクリーン表示を表している。

【図 5】 ユーザに新たなカスタマに関する情報の入力を促すスクリーン表示を表している。

【図 6】 ユーザに要求されているシールの部品番号と任意のオプションな特徴又は要求されている追加的な製品との入力を促すスクリーン表示を表している。

【図 7】 既存のポンプ・データベースにおいてポンプをサーチする図 3 A におけるあるステップに関する更なる詳細を示す流れ図である。

【図 8】 選択されたサーチ規準を満足するポンプのリストを提供しユーザがリストされているポンプの中から 1 つを選択することを可能にするシール選択システムのスクリーン表示を表している。

【図 9】 既存のポンプ・データベースには含まれていない新たなポンプを確定する図 3 A におけるあるステップに関する更なる詳細を示す流れ図である。

【図 10】 ユーザがポンプ・データベースにはそれ以前に表されていない新たなポンプを確定することを促すシール選択システムのスクリーン表示を表している。

【図 11】 適合性アナライザがその中に結果を記憶するポンプ・データ・ファイルのコンテンツを示すスクリーン表示を表している。

【図 12】 シール・スタイル・ファイルに記憶されたシール・モデルの寸法プロファイルを示すスクリーン表示を表している。

【図 13】 適合性アナライザによって実行される動作の更なる詳細を図解する流れ図である。

【図 14】 ユーザにシールを選択する 4 つのアプローチの中から 1 つを選択することを促すスクリーン表示を表している。

【図 15】 構築材料に関してシステムによってなされる推奨を表示してユーザに構築材料の選択を促すスクリーン表示を表している。

【図 16】 図 14 のアイコン 1 2 3 に対して実行される選択プロセスを記述する流れ図である。

【図 17】 図 14 のアイコン 1 2 4 に対して実行される選択プロセスを記述する流れ図である。

【図 18】 シール選択システムのプロセス流体データベース部分を表している。

【図 19】 図 14 のアイコン 1 2 5 - 1 3 3 に対して実行される選択プロセスを記述する流れ図である。

【図 20】 図 14 のアイコン 1 3 4 に対して実行される選択プロセスを記述する流れ図である。

【図 21】 ダブル・カートリッジ・シールが選択された場合にユーザにバリア流体の選択を促すスクリーン表示を表している。

【図 22】 既存の標準的なシールが選択されたポンプと適合しない場合に、ユーザに修正されたシール又はポンプの修正を選択するように促すスクリーン表示を表している。

【図 23】 システムが最適な特徴とシールに対して使用可能な追加的な製品とを与える

10

20

30

40

50

スクリーン表示を表している。

【図 2 4】 デザイン・センタがどのように動作するかを記述する流れ図である。

【図 2 5】 シール・スタイル・ファイルに記憶されたシール・モデルの例示的な図解的なプロファイルを表している。

【図 2 6】 デザイン・センタによって作成され必要となる寸法を計算する例示的なワークシートを表している。

【図 2 7】 適合性アナライザとデザイン・センタとによって用いられるボルト及びガスケット仕様の例示的なチャートである。

【図 2 8】 デザイン・センタによって発生される例示的な製造のための特別のプリントである。

10

【図 2 9】 シール・スタイル・ファイルに記憶されたシール・スリーブの寸法プロファイルを表している。

【図 3 0】 図 3 0 A 及び図 3 0 B から構成されている。図 3 0 A は、システムによって自動的に発生される例示的な提案の第 1 の部分であって、適用される寸法が示されたカットウェイ図面とグランド (gland) 図面とを含む。図 3 0 B は、システムによって自動的に発生される例示的な提案の第 2 の部分であって、適用可能なカスタマ割引すべてを説明する価格付け情報を含む。

【図 3 1】 デザイン・センタによってデザインされる例示的な製造業者特別ブッシング・プリントを表している。

【図 3 2】 コンポーネントを外部ソースから購入するときに用いられる、デザイン・センタによってデザインされる例示的な製造業者特別ブッシング・プリントを表している。

20

【図 3 3】 材料請求書の例であって、選択されたシールの材料の確定とシールの図解とを含む。

【図 3 4】 シール選択システムによって自動的に発生される例示的な注文フォームであって、ユーザがシールを直接に製造業者に注文することを可能にするものである。

【図 3 5】 選択されたシールがユーザのポンプに適合することを確認し、機器がそれまでに修正されていないことを確認するのに用いられる例示的な寸法確認フォームである。

【図 3 6】 特定のカスタマに対する見積り情報をコンパイルする例示的なプラント標準化サーベイである。

【図 3 7】 3 7 A ~ 3 7 D は製造センタの動作を記述する流れ図である。

30

【図 1】

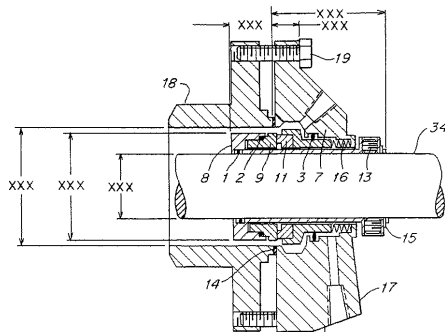


FIG. 1A

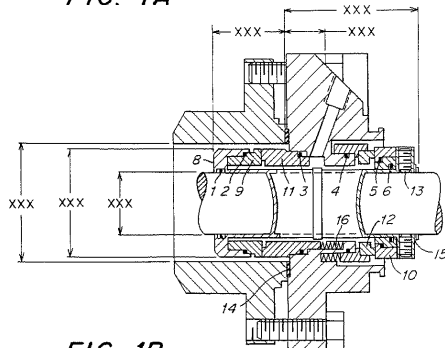


FIG. 1B

【図 2】

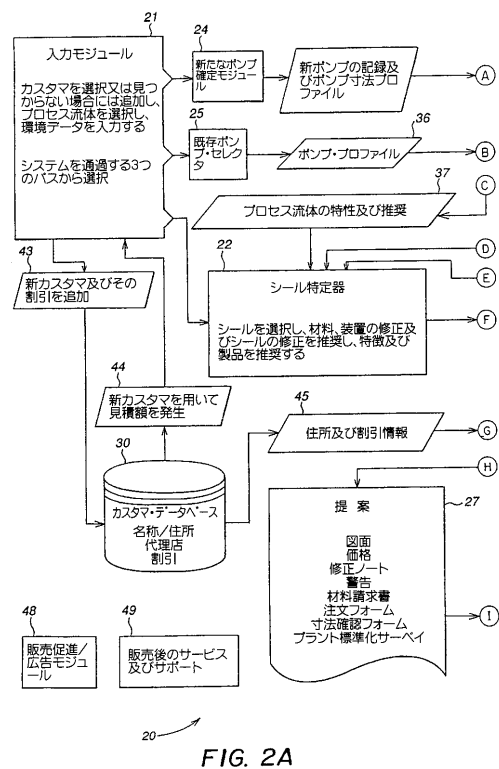


FIG. 2A

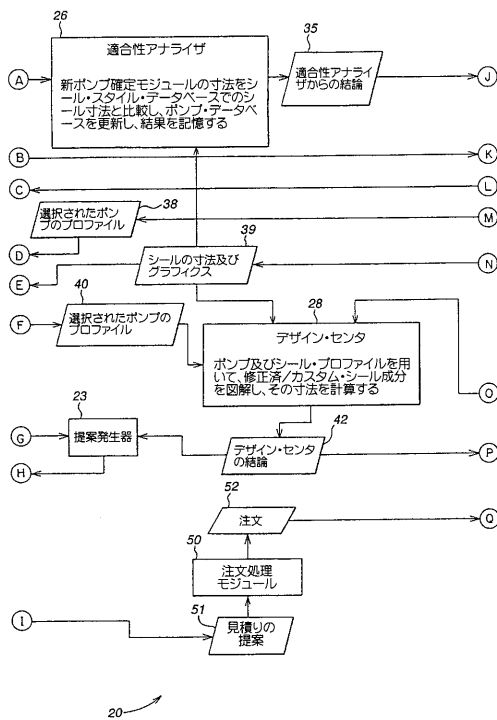


FIG. 2B

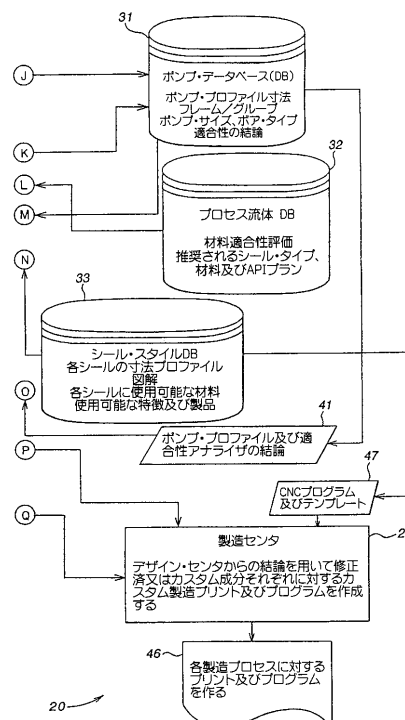


FIG. 2C

【図 3】

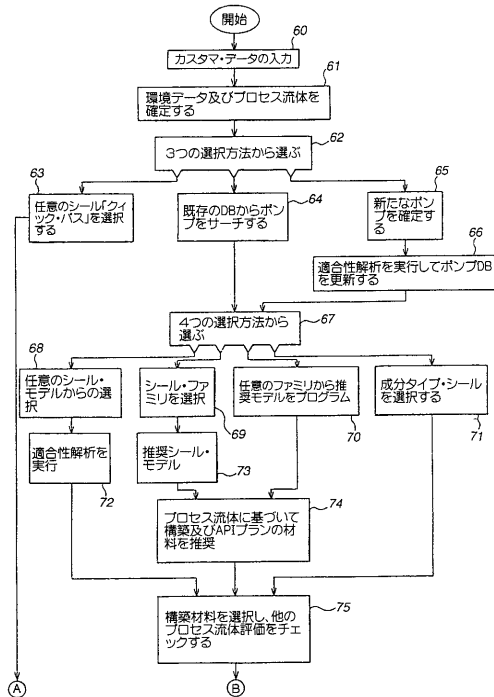


FIG. 3A

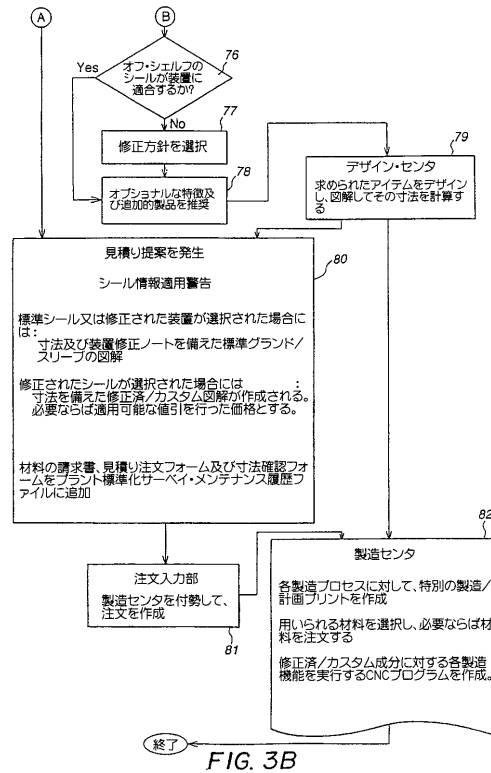


FIG. 3B

【図 4】

FIG. 4

Customer Data		Add New Customer	
Customer ID	Customer Name	Customer Tel	Customer Fax
91	92	93	94
Environmental Data		Process Fluid	
Temperature	Pressure	Flow Rate	Viscosity
95	96	97	98
To Obtain Price And Dimensional Information On Any Seal		Determining seal fit compatibility between your pump and the seal you selected will not be performed using this option.	
99	100	101	102
Pump Selection		Add New Pump	
Pump ID#	Equipment ID#	Equipment Serial Number	Equipment Manufacturer
103	104	105	106
Bore Type		Recommended Path	
107	108	109	110

【図 5】

Please Enter Customer Data Below

Billing and Mailing Information: 110

Code	Contact
Company	Phone
Address 1	Fax
Address 2	E-mail
City, State	Discount 112
Zip Code	Ship Via:
Country	

Ship To Information: 111

Complete only if different than mailing address.

Company
Address 1
Address 2
City, State
Zip Code
Country

4.0

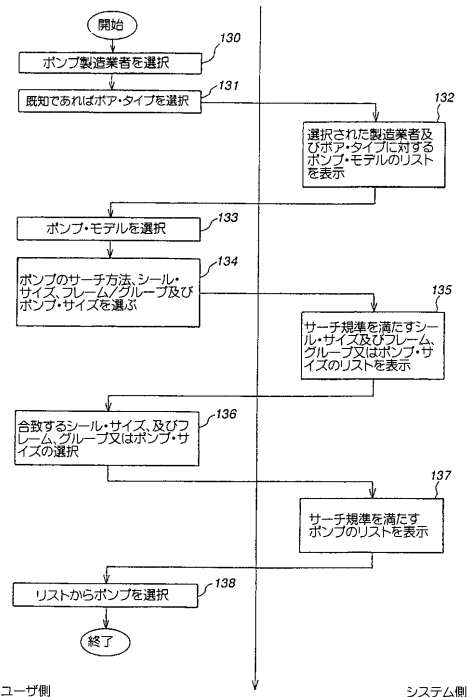
FIG. 5

【图 6】

[illegible]

FIG. 6

【图 7】



ユーザ側

システム側

【図 8】

Quote #

Please select your pump from the following list or click Search Again to try again:

Manufacturer XXXXXXX~140

Number of Matching Pumps found: X~141

Select a Pump

143

PumpID	Model	Frame or Group	Bore Type	Packing or Seal/Sleeve	Pump Size Summary
91	XXX	X	XXXXXX XXXX	XXXX XXXX XXXX	XXXXXXXXXXXXXX XXXXXX
142					
92	XXX	XXX	XXXXXX XXXX	XXXXXX XXXXXX XXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX XXXX
142					
94	XXX	X	XXXXXX XXXXXX XXXX XXXXXX	XXXXXX XXXXXX XXXX XXXX	XXXXXXXXXXXXXX XXXXXX
142					

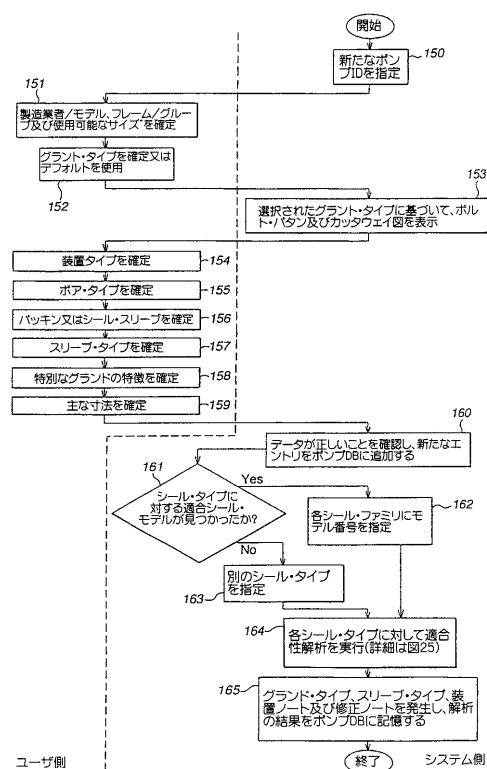
Please scroll down or up for more pumps.

Search again~144

12.0

FIG. 8

【図 9】



ユーザ側

システム側

【図 10】

FIG. 10A

[illegible]

【図 1 1】

[illegible]

FIG. 11A

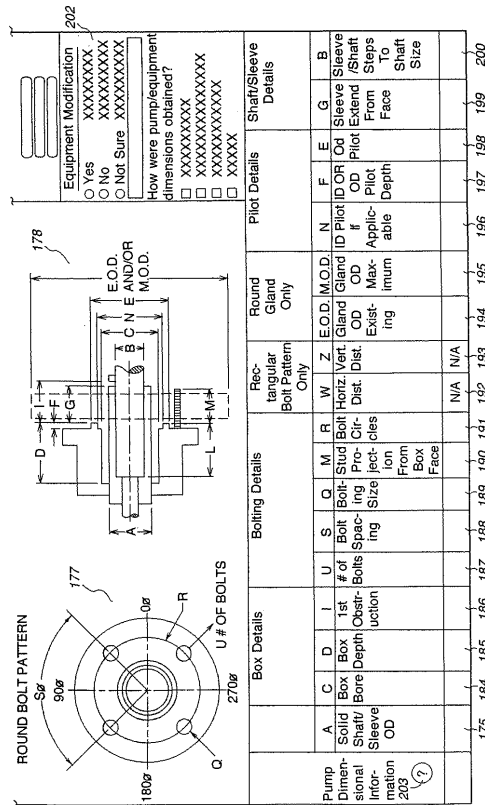
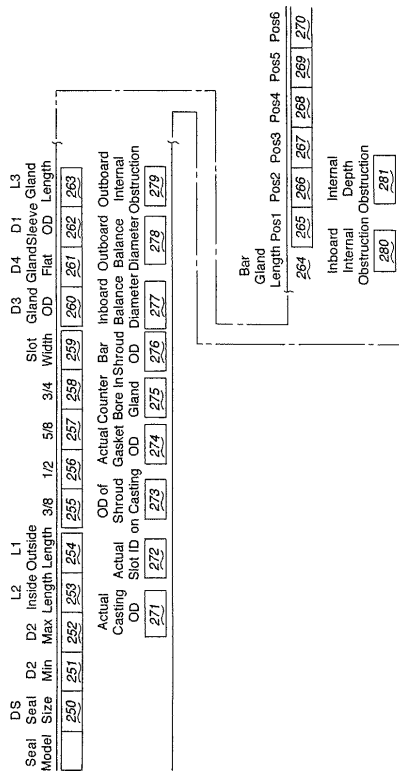


FIG. 10B

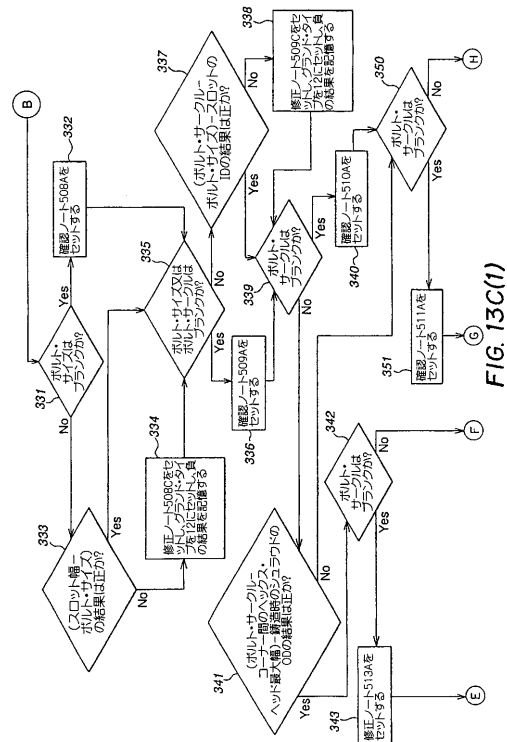
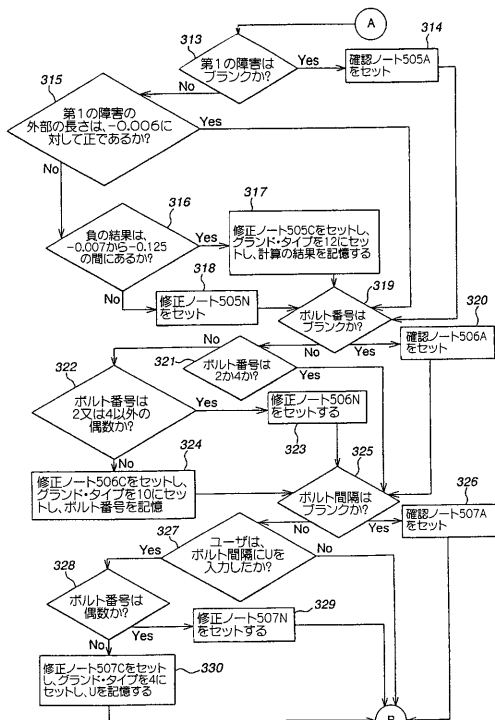
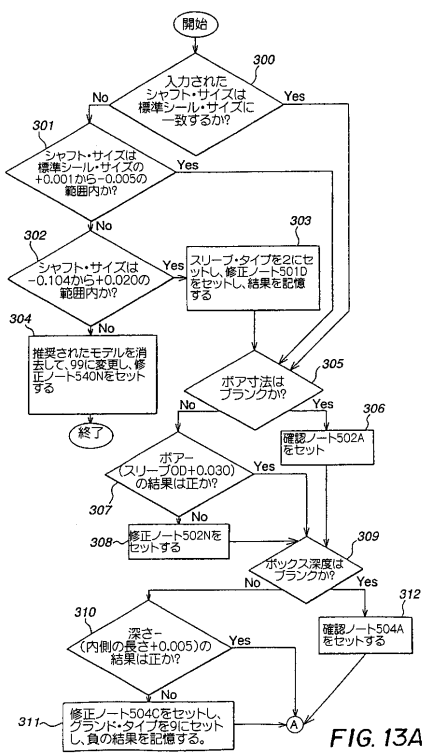
FIG. 11B

[illegible]

【図 12】



【図 13】



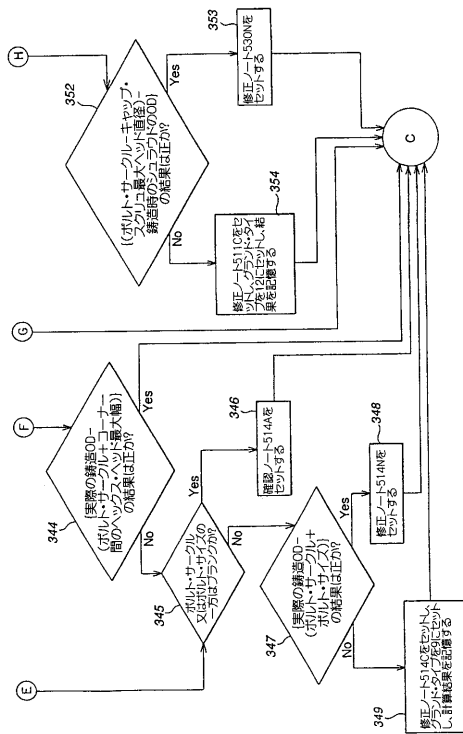


FIG. 13C(2)

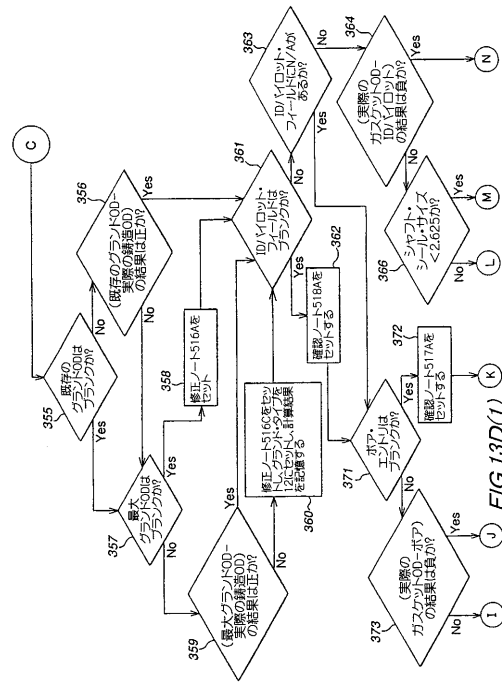


FIG. 13D(1)

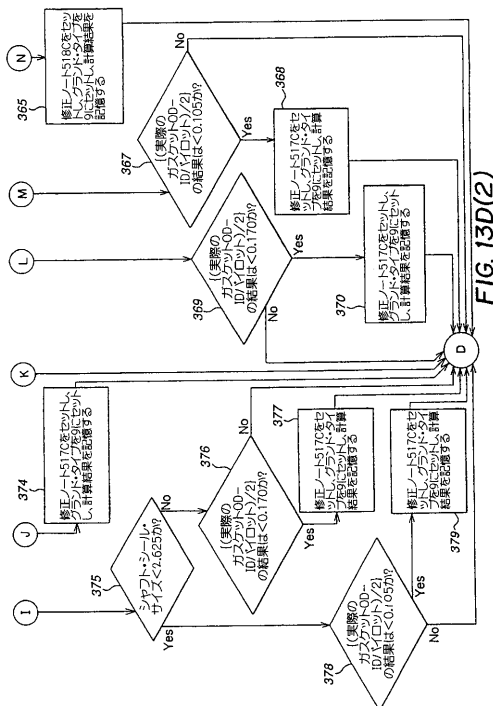


FIG. 13D(2)

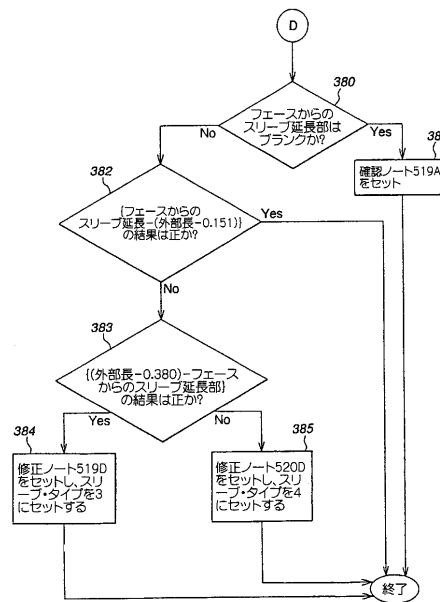


FIG. 13E

【図 14】

Quote# 420

For a recommended Seal Selection Method from the list below please choose the Seal Model you are currently using:

Current Seal Model: AnchorModel 16/ Single Seal

The manufacturer suggests selecting option 3 from the menu below

421 Competitive Analysis

422 Internal Analysis

Material Code Key

To cross reference your current seal by the materials of construction, click the Cross Reference button.

437 Cross Reference

Seal Selection Method:

System recommends a single or double cartridge seal for a given chemical and pump combination, selecting from single cartridge models 3000, 3001, 3005, 3400, and 3700, and double cartridge models 3220, 3221, and 3800, with seal sizes 1 inch to 5 inches.

Please change seal selection method or "continue":

○1 You pick the seal~423

◎2 System recommends a single or double cartridge seal~424

○3 System recommends a single cartridge seal~425

○4 System recommends a double cartridge seal~426

○5 System recommends a double cartridge seal with pumping ring~427

○6 System recommends an OEM single cartridge seal~428

○7 System recommends a split seal~431

○8 System recommends a single bellows cartridge seal~432

○9 System recommends a double bellows cartridge seal~433

○10 Various OEM "Component", Rotaries, Stationaries, Glands~434

429 View Product Brochure

430 Select Materials

430

FIG. 14

【図 15】

Materials of Construction

XXXXXXXXXX

Metals 440

XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

Faces 442

Inboard: 442

○ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

Outboard: 443

◎ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

Elastomers 444

○ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

○ XXXXXXXXXX

Plans 445

XXXXXX

XXXXXX

XXXXXX

XXXXXX

Process Fluids Quick Reference 441

XXXXXXXXXX

Metals 441

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

Faces

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

Elastomers

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

Plans

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

Notes

Current Seal Construction 446

Model 446

Design

Size

Metal Parts

Gland Features

Spring Loaded

Bellows

Inboard Rotary Faces

Outboard Rotary Faces

Stationary Design

Inboard Stationary Faces

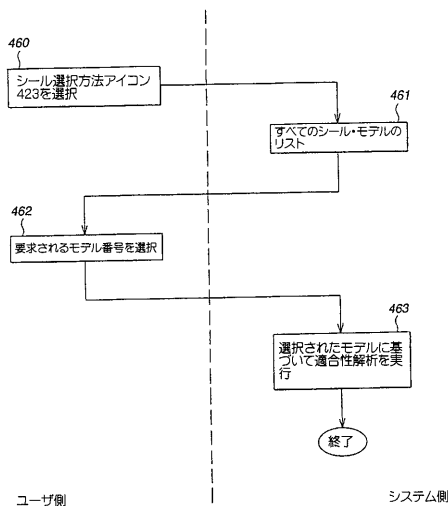
Outboard Stationary Faces

Elastomers

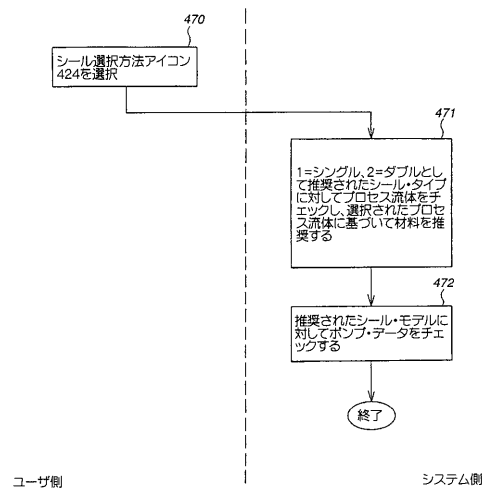
Quote# 1960 26.0

FIG. 15

【図 16】



【図 17】



【図 18】

Process Fluid Information									
ETHANE (Methylmethane)									
% Concen		Temp		SEC-1		SEC-2		SH&C	
481		482		11		53		DEC-1 DEC-2	
O/RingSeal		sc3		Single-3000, 3001, 3005, 3400, 3700,		Alter		Single-3500, Alter	
sc2		21AV AA		1:AV A		sc6		1:AV A	
487		488		489		488		489	

FIG. 18A

【図 2 1】

Fluid	Click On The Barrier Fluid You Are Currently Using	Select A Barrier Fluid						Comments
		Temperature Limitations						
		Lower			Upper			
		F	C	F	C			
Automatic Transmission Fluid		50	10	190	88			
EG/Water, 60/40		-50	-46	210	99		Ethylene glycol is VHAP in some states	
Kerosene	520	5	-15	290	143		EPR unacceptable.	
Methanol		-90	-68	35	2		VHAP, viton unacceptable.	
Mineral Oil - SAE 10		-140	-95	155	67			
N - Propyl Alcohol		40	4	160	71			
No. 2 Diesel & Fuel		15	-9	290	143		EPR unacceptable.	
Propylene Glycol/Water, 60/40		-50	-46	210	99		Not VHAP Listed by EPA	
Royal Purple FDA		-50	-46	400	204		FDA Approved	
Water		45	7	185	85		Freezes at 32 degrees F	
Other								

FIG. 21

【図 2 2】

The screenshot shows a software window titled "Choose Modification Strategy". Inside, there is a text prompt: "Please select the seal modification approach you want to use." Below this is a sub-header "Select Modification Strategy" followed by a list box containing two options: "Supplier will supply a seal to fit equipment" (selected with a radio button) and "Customer will modify equipment to fit seal" (unselected with a radio button). To the right of the list box is a question mark icon. A callout line points from the number "525" to the question mark icon. At the bottom center of the window is an empty rectangular input field.

Choose Modification Strategy

Please select the seal modification approach you want to use.

Select Modification Strategy

- ☒ Supplier will supply a seal to fit equipment
- ☐ Customer will modify equipment to fit seal

525

?

FIG. 22

【図 2 3】

Part Code XXXXXXXXXXXXX Delivery on or about
 Balanced Spring Loaded Stationary Design Double Cartridge Seal

Available Optional Features View Graphic of Optional Features

The Manufacturer recommends the following optional features based on the process fluid chosen and the environmental controls selected.

Selected	Recommended	Description			
☒ Yes ☐ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	530		
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
☒ Yes ☐ No		XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX			
☒ Yes ☐ No		XXXXXXXXXXXX	534		
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
Selected	Recommended	Description	Each	Number	Amount
☒ Yes ☐ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX		XXXX	
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX		XXXX	
Due to the API Plans selected, the following additional products are recommended.					
Selected	Recommended	Description	Each	Number	Amount
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No	533	XXXXXXXXXXXX	XXXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXX	XXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXX	XXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXX	XXXXX	X	XXX
☐ Yes ☒ No		XXXXXXXXXXXX	XXXXX	X	XXX

FIG. 23

【図 2 4】

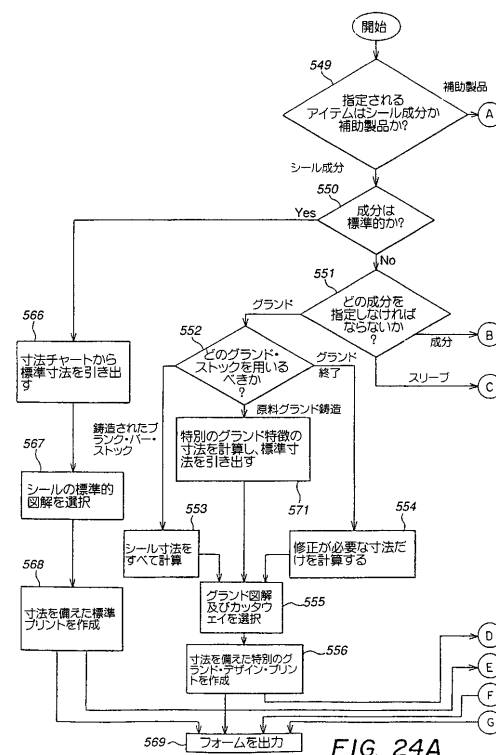


FIG. 24A

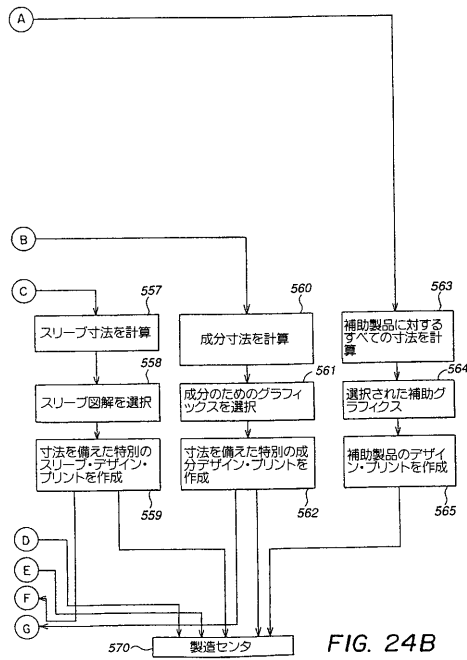


FIG. 24B

[illegible]

FIG. 25B

FIG. 26A

【図 2 6】

600		601		602		603		604	
Pump ID	xxxx	Manufacturer	Description	Model	Dimension	Standard Dimension	One Group	Shaft Seal Size	Dimension
		Compatibility Analyzer Results		Dimension Name					
12				XX XX XX					Problem Check 605
505C			XXXXXXXXXX						
508C			XXXXXXXXXX	XXXXXX					
509C			XXXXXXXXXX	XXXXXX					
511C			XXXXXXXXXX	XXXXXX XXXXXX XXXXXX XXXXXX					
516C			XXXXXXXXXX	XXXXXX					
504C			XXXXXXXXXX	XX XX XX					
9				XX XX					
514C			XXXXXXXXXX	XXXXXX					
517C			XXXXXXXXXX	XXXXXX					
518C			XXXXXXXXXX	XXXXXX					
4	507C		XXXXXXXXXX						
506C			XXXXXXXXXX						

[illegible]

FIG. 25A

【図 3 1】

Manufacturers Special Bushing Print		39.0
For In House Use Only.	Special Part #: Work Order #: Checked By: Approved By:	Date: Date:
	Clearances Bushing ID XXX Bushing OD XXX	
	Tolerances Except as noted Decimal XXXXXX Fractional XXXXXX Angular XXXXXX O-Ring Details Size-XXX Dimensional XXXXXXXXXX	
	Bushing Information Part Number: XXXXXXXXXX	
Customer/Order Information	Pump Information	
Quote #	Pump ID #: XXX	
Date	Pump Mfg: XXXXX	
Customer Information	Model: XXXXXXXXXX	
	Bore Type: XXXXXXXX	
	Frame/Group XXX	
PO #:		

FIG. 31

【図 3 2】

Manufacturers Special Bushing Print For Vendors		39.0
For In House Use Only.	Special Part #: Work Order #: Checked By: Approved By:	Date: Date:
	Tolerances Except as noted Decimal XXXXX 3 Plcs. XXXX Fractional XXXXX Angular XXXXX	
	Bushing Information Part Number: XXXXXXXXXX	
	Customer/Order Information	
Quote #	Pump ID #: XXX	
Date	Pump Mfg: XXXXX	
Customer Information	Model: XXXXXXXXXX	
	Bore Type: XXXXXXXX	
	Frame/Group XXX	
PO #:		

FIG. 32

【図 3 3】

Materials Construction			
Item	Description	Material	Part #
1	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
2	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
3	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
4	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
5	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
6	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
7	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
8	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
9	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
10	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
11	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
12	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
13	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
14	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
15	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
16	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
17	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
18	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
19	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
20	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX

Bolting Information	
Bolts #	X
Bolting Size	XXX
Bolt Spacing	XX
Bolt Circles	

Equipment Modification/Notes/ Equipment Verifications	Customer Information
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXX XXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Operating Conditions
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Chemical Notes
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Environmental Controls
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

FIG. 33A

Shaft or Sleeve Extension Detail		
Pilot Detail		
Slot ID Detail		
Modified Shroud Detail		
Seal Information	Quote #	Ref #
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX
Equipment Information		
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX

FIG. 33B

【図 3 6】

[illegible]

【図 3 7】

FIG. 37A

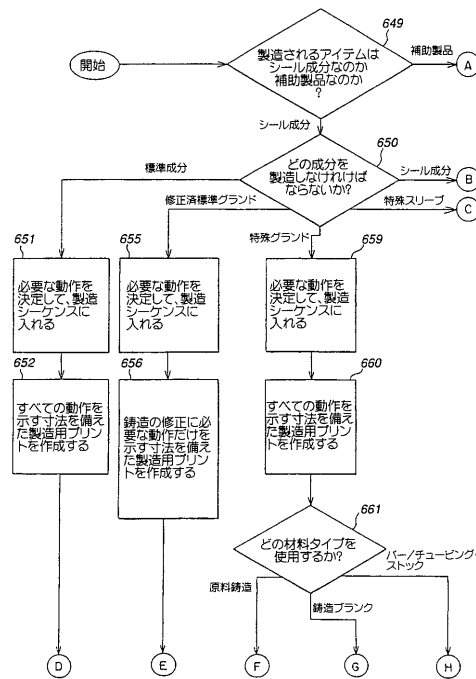


FIG. 37B

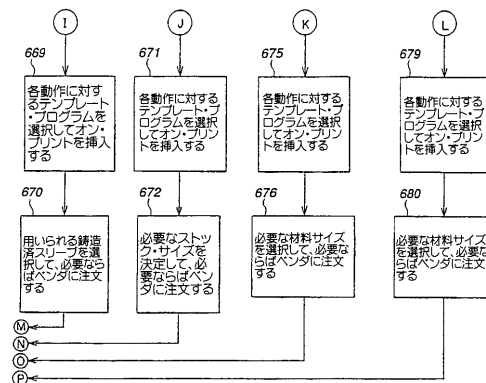
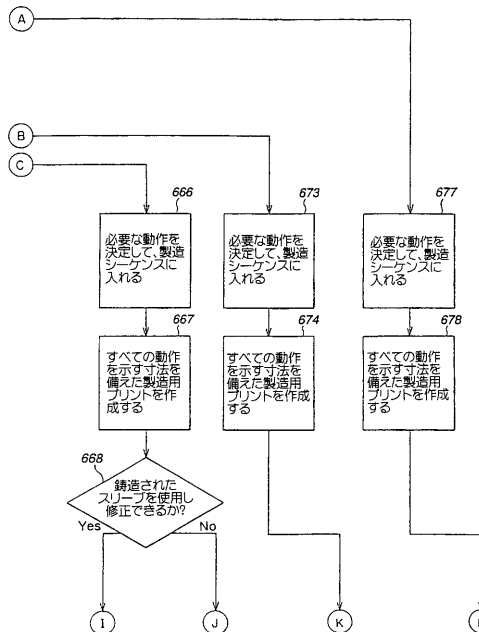


FIG. 37C

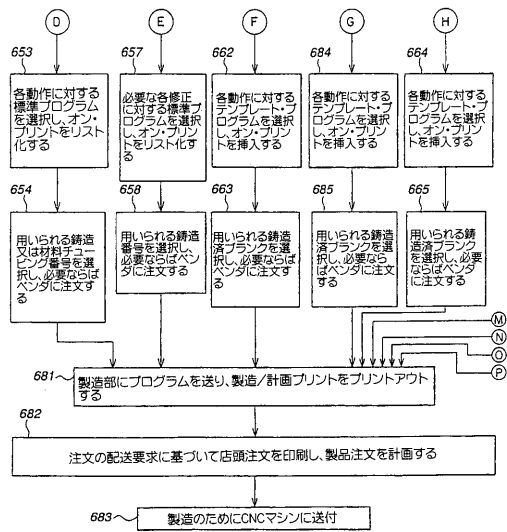


FIG. 37D

フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100101373

弁理士 竹内 茂雄

(72)発明者 ビョルンソン, カール・シー

アメリカ合衆国ロードアイランド州02905, ティバートン, ボーウェン・アベニュー 29

(72)発明者 グリーンリー, デーヴィッド・ジー

アメリカ合衆国マサチューセッツ州02148, モールデン, リンカーン・ストリート 16

審査官 唐橋 拓史

(56)参考文献 特開平04-289966 (JP, A)

米国特許第5297054 (US, A)

米国特許第5089970 (US, A)

米国特許第5319541 (US, A)

国際公開第96/36921 (WO, A1)

服部雅一, 外, 事例ベース推論による機械設計, 人工知能学会誌, 日本, 社団法人人工知能学会, 1992年 7月, 第7巻, 第4号, pp. 597-602

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00-50/00

G06F 17/50

F16J 15/00