

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-318488

(P2006-318488A)

(43) 公開日 平成18年11月24日(2006.11.24)

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

G06Q 50/00 (2006.01)

G06F 17/60 106

5B046

G06F 17/50 (2006.01)

G06F 17/50 680Z

G06Q 30/00 (2006.01)

G06F 17/50 608G

G06F 17/60 318A

審査請求 未請求 請求項の数 44 O L 外国語出願 (全 62 頁)

(21) 出願番号 特願2006-157802 (P2006-157802)

(22) 出願日 平成18年5月10日 (2006.5.10)

(31) 優先権主張番号 60/679, 447

(32) 優先日 平成17年5月10日 (2005.5.10)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 506192490

レオン トラムメル

アメリカ合衆国 カンザス州 67144

トワンダ サウスウェスト フォーティ

ース 9797

(71) 出願人 506192504

ヒロシ タカキ

アメリカ合衆国 ワシントン州 9822

6 ベリンガム ケリー ロード 234

(74) 代理人 100082005

弁理士 熊倉 禎男

(74) 代理人 100067013

弁理士 大塚 文昭

(74) 代理人 100086771

弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

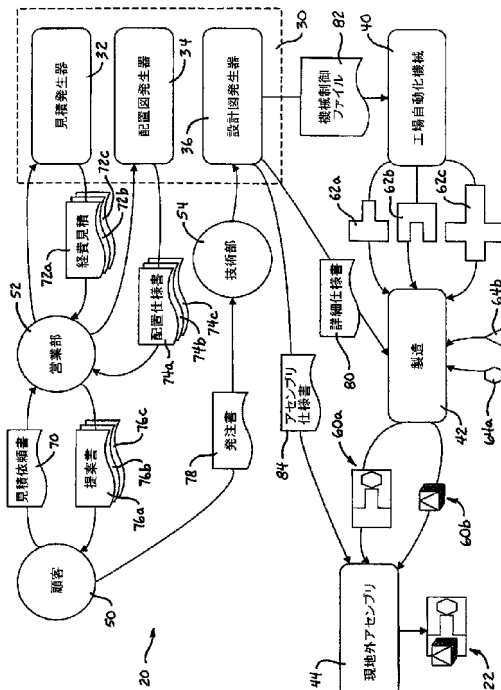
(54) 【発明の名称】 設計対象物を設計及び製造するためのシステム及び方法

(57) 【要約】

【課題】顧客承認済み設計図に基づいて設計対象物を製造するための設計及び製造システム及び方法を提供する。

【解決手段】見積発生器と、配置図発生器と、設計図発生器とを含む設計対象物を製造するためのシステム。見積発生器は、設計対象物を規定する提案書依頼書に基づいて経費見積を作成する。配置図発生器は、提案書依頼書に基づいて配置図を作成する。設計図発生器は、発注書と提案書に基づいて、アセンブリ仕様書と、詳細仕様書と、機械制御ファイルとを含む対象物設計図を作成する。提案書の作成は、経費見積と配置図に基づいている。発注書の作成は、提案書に基づいている。製造構成要素の作成は、機械制御ファイルに基づいている。サブアセンブリは、詳細仕様書に基づいて製造構成要素と調達構成要素から作成される。設計対象物の作成は、サブアセンブリ及びアセンブリ仕様書に基づいている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

設計対象物を製造するためのシステムであって、
設計対象物を規定する提案書依頼書に基づいて経費見積を作成するための見積発生器と

、
前記提案書依頼書に基づいて配置図を作成するための配置図発生器と、

前記経費見積及び前記配置図に基づいて作成された提案書と該提案書に基づいて作成された注文書とに基づいて、アセンブリ仕様書と、詳細仕様書と、機械制御ファイルとを含む対象物設計図を作成するための設計図発生器と、

前記機械制御ファイルに基づいて製造構成要素を作成するための工場自動化設備と、

前記詳細仕様書に基づいて前記製造構成要素と調達構成要素からサブアセンブリを作成するための製造設備と、

前記アセンブリ仕様書に基づいて前記サブアセンブリから前記設計対象物を作成するためのアセンブリ設備と、

を含むことを特徴とするシステム。

10

【請求項 2】

前記見積発生器は、前記設計対象物の所定の特性、該設計対象物の構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記経費見積を作成することを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記設計対象物の前記所定の特性を規定するための見積発生器インタフェースを更に含むことを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

20

【請求項 4】

前記配置発生器は、前記設計対象物の仕様、該設計対象物の構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記配置図を作成することを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記見積発生器は、前記設計対象物の所定の特性、該設計対象物の構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記経費見積を作成することを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

30

【請求項 6】

前記配置発生器は、前記設計対象物の前記所定の特性に基づいて前記配置図を作成することを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記設計対象物の前記仕様を規定するための仕様インタフェースを更に含むことを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記設計対象物の前記所定の特性を規定するための見積発生器インタフェースを更に含むことを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記設計図発生器は、前記設計対象物の所定の特性、該設計対象物の構成要素に関連するパラメータ、設計規則及び知識、及び設計上の再検討のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記対象物設計図を作成することを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

40

【請求項 10】

前記対象物設計図の前記設計上の再検討を容易にするための再検討インタフェースを更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記対象物設計図は、前記設計対象物を規定する対象物モデルを含むことを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

50

前記対象物モデルの画像を作成して前記設計上の再検討を容易にするための再検討インタフェースを更に含むことを特徴とする請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記対象物モデルは、前記設計対象物を表す 3 次元コンピュータモデルであり、
前記画像は、前記 3 次元コンピュータモデルの 2 次元表示である、
ことを特徴とする請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記配置発生器は、前記設計製品の仕様、該設計製品の構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記配置図を作成することを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

10

【請求項 15】

前記見積発生器は、前記設計製品の所定の特性、該設計製品の構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記経費見積を作成することを特徴とする請求項 14 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記配置発生器は、前記設計製品の所定の特性に基づいて前記配置図を作成することを特徴とする請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 17】

前記設計対象物の前記仕様を規定するための仕様インタフェースを更に含むことを特徴とする請求項 10 に記載のシステム。

20

【請求項 18】

前記設計対象物の前記所定の特性を規定するための見積発生器インタフェースを更に含むことを特徴とする請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 19】

設計製品を製造する方法であって、
設計対象物を規定する提案書依頼書を受理する段階と、
前記提案書依頼書に基づいて経費見積を作成する段階と、
前記提案書依頼書に基づいて配置図を作成する段階と、
前記経費見積と前記配置図に基づいて提案書を作成する段階と、
前記提案書に基づいて発注書を作成する段階と、
前記発注書と前記提案書に基づいて、アセンブリ仕様書と、詳細仕様書と、機械制御ファイルとを含む対象物設計図を作成する段階と、
前記機械制御ファイルに基づいて製造構成要素を作成する段階と、
前記詳細仕様書に基づいて前記製造構成要素と調達構成要素からサブアセンブリを作成する段階と、
前記アセンブリ仕様書に基づいて前記サブアセンブリから前記設計対象物を作成する段階と、
を含むことを特徴とする方法。

30

【請求項 20】

前記経費見積を作成する前記段階は、前記設計製品の所定の特性、該設計製品の構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識に基づいて該経費見積を作成する段階を含むことを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

40

【請求項 21】

見積発生器インタフェースを設ける段階と、
前記発生器インタフェースを用いて前記設計対象物の前記所定の特性を規定する段階と、
を更に含むことを特徴とする請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記配置図を作成する前記段階は、前記設計製品の仕様、該設計製品の構成要素に関連するパラメータと、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて該配置図を

50

作成する段階を含むことを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

【請求項 23】

前記見積発生器は、前記設計製品の所定の特性、該設計製品の構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記経費見積を作成することを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記配置図を作成する前記段階は、前記設計製品の前記所定の特性に基づいて該配置図を作成する段階を含むことを特徴とする請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

仕様インタフェースを設ける段階と、

10

前記仕様インタフェースを用いて前記設計対象物の前記仕様を規定する段階と、
を更に含むことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 26】

見積発生器インタフェースを設ける段階と、

前記仕様インタフェースを用いて前記設計対象物の前記所定の特性を規定する段階と、
を更に含むことを特徴とする請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

前記対象物設計図を作成する前記段階は、

前記設計製品の所定の特性、該設計製品の構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記対象物設計図を作成する段階と、

20

予備対象物設計図の設計上の再検討を実行する段階と、

を含む、

ことを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

【請求項 28】

前記予備対象物設計図の前記設計上の再検討を実行する前記段階は、

再検討インタフェースを設ける段階と、

前記再検討インタフェースを用いて前記対象物設計図の前記設計上の再検討を実行する段階と、

を更に含む、

ことを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

30

【請求項 29】

前記対象物設計図を作成する前記段階は、前記設計対象物を規定する対象物モデルを作成する段階を含むことを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記設計上の再検討を実行する前記段階は、

再検討インタフェースを設ける段階と、

前記再検討インタフェースを用いて前記対象物モデルの画像を作成する段階と、

を更に含む、

ことを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

【請求項 31】

40

前記対象物モデルを作成する前記段階は、前記設計対象物を表す 3 次元コンピュータモデルを作成する段階を含み、

前記画像を作成する前記段階は、前記 3 次元コンピュータモデルの 2 次元表示を作成する段階を含む、

ことを特徴とする請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

バルク材取扱システムを製造する方法であって、

バルク材取扱システムを規定する提案書依頼書を受理する段階と、

前記提案書依頼書に基づいて経費見積を作成する段階と、

前記提案書依頼書に基づいて配置図を作成する段階と、

50

前記経費見積と前記配置図に基づいて提案書を作成する段階と、
前記提案書に基づいて発注書を作成する段階と、
前記発注書と前記提案書に基づいて、アセンブリ仕様書と、詳細仕様書と、機械制御ファイルとを含むバルク材取扱システム設計図を作成する段階と、
前記機械制御ファイルに基づいて製造構成要素を作成する段階と、
前記詳細仕様書に基づいて前記製造構成要素と調達構成要素からサブアセンブリを作成する段階と、
前記サブアセンブリと前記アセンブリ仕様書に基づいて前記バルク材取扱システムを作成する段階と、
を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 33】

前記経費見積を作成する前記段階は、前記バルク材取扱システムの所定の特性、該バルク材取扱システムの構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識に基づいて該経費見積を作成する段階を含むことを特徴とする請求項 32 に記載の方法。

【請求項 34】

見積発生器インタフェースを設ける段階と、
前記発生器インタフェースを用いて前記バルク材取扱システムの前記所定の特性を規定する段階と、
を更に含むことを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

前記配置図を作成する前記段階は、前記バルク材取扱システムの仕様、該バルク材取扱システムの構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて該配置図を作成する段階を含むことを特徴とする請求項 32 に記載の方法。

20

【請求項 36】

前記見積発生器は、前記バルク材取扱システムの所定の特性、該バルク材取扱システムの構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記経費見積を作成することを特徴とする請求項 35 に記載の方法。

【請求項 37】

前記配置図を作成する前記段階は、前記バルク材取扱システムの前記所定の特性に基づいて該配置図を作成する段階を含むことを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

30

【請求項 38】

仕様インタフェースを設ける段階と、
前記仕様インタフェースを用いて前記バルク材取扱システムの前記仕様を規定する段階と、
を更に含むことを特徴とする請求項 35 に記載の方法。

【請求項 39】

見積発生器インタフェースを設ける段階と、
前記仕様インタフェースを用いて前記バルク材取扱システムの前記所定の特性を規定する段階と、
を更に含むことを特徴とする請求項 38 に記載の方法。

40

【請求項 40】

前記対象物設計図を作成する前記段階は、
前記バルク材取扱システムの所定の特性、該バルク材取扱システムの構成要素に関連するパラメータ、及び設計規則及び知識のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記対象物設計図を作成する段階と、
予備対象物設計図の設計上の再検討を実行する段階と、
を含む、
ことを特徴とする請求項 32 に記載の方法。

【請求項 41】

前記予備対象物設計図の前記設計上の再検討を実行する前記段階は、

50

再検討インタフェースを設ける段階と、
前記再検討インタフェースを用いて前記対象物設計図の前記設計上の再検討を実行する段階と、
を更に含む、
ことを特徴とする請求項 40 に記載の方法。

【請求項 42】

前記対象物設計図を作成する前記段階は、前記バルク材取扱システムを規定する対象物モデルを作成する段階を含むことを特徴とする請求項 41 に記載の方法。

【請求項 43】

前記設計上の再検討を実行する前記段階は、
再検討インタフェースを設ける段階と、
前記再検討インタフェースを用いて対象物モデルの画像を作成する段階と、
を更に含む、
ことを特徴とする請求項 40 に記載の方法。

10

【請求項 44】

前記対象物モデルを作成する前記段階は、前記バルク材取扱システムを表す 3 次元コンピュータモデルを作成する段階を含み、
前記画像を作成する前記段階は、前記 3 次元コンピュータモデルの 2 次元表示を作成する段階を含む、
ことを特徴とする請求項 43 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、05 / 10 / 2005 出願の米国特許仮出願第 60 / 679 , 447 号に対する優先権を主張するものである。上述の全ての関連出願の内容は、本明細書において引用により組み込まれている。

本発明は、設計対象物を設計及び製造するためのシステム及び方法に関するものであり、より具体的には、顧客承認済み設計図に基づいて設計対象物を製造するための設計及び製造システム及び方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

「対象物」という用語は、本明細書では、機械的、電気的、又は化学的構成要素又はこのような構成要素のあらゆる組合せを意味するために使用する。「設計した」という用語は、本明細書で使用される時、少なくとも何らかの態様が特定の顧客の要件に合うように特別に設計された対象物を意味する。

本発明は、材料を 1 つの場所から別の場所に搬送するために製造環境において一般的に使用される種類のようなバルク材取扱システムの設計及び製造の関連で特に意味がある。従って、本明細書において、バルク材取扱システムの形態を取る設計対象物を設計及び製造するためのシステム又は方法の例を用いて本発明を以下に説明する。しかし、本明細書で呈示する例は、例示を目的としてのみ説明するものであり、本発明は、以下で説明する例示的な実施例以外の形態を取る場合がある。

40

【0003】

バルク材取扱システムは、一般的に、機械的及び電気的構成要素及び材料特性を特定の顧客の特定の作業環境に適合する全体的システムに組み合わせることが必要である。バルク材取扱システムで使用される構成要素の多くは規格化されているが、各特定のデザインには、特注の設計が必要である。従って、バルク材取扱システムは、先に定めた設計対象物の定義を満足する。

従来、バルク材取扱システムの設計及び製造には、販売員及び設計部の業務が関連する。バルク材取扱システムを設計及び製造する従来工程を以下のように説明することがで

50

きる。

【 0 0 0 4 】

最初に、顧客は、提案新規バルク材取扱システムの要件を含んだ「見積依頼書（R F Q）」を販売員に送付する。販売員は、設計部と協働でR F Qに基づいて提案書を作成する。提案書には、提案新規バルク材取扱システムを規定する技術仕様及び価格の見積りが含まれている。提案書は、通常、作成に最大で数日掛かる場合がある。提案書が受理された時点で、顧客は発注する。

発注後、設計部は、承認済み技術仕様に基づいて承認用配置図を作成する。顧客は、承認用配置図が正確であることを確認し、正確でなければ、承認用配置図を改訂することができる。承認用配置図は、一般的に、注文によって規定された仕様に基づいて手作業で修正した類似のバルク材取扱システムの完成作業用図面に基づいて作成される。

10

承認用配置図が確定した状態で、設計スタッフは、詳細製造図面及び関連文書を作成することになる。詳細製造図面から、板金切断のためにC N C待機ファイルを作成する。次に、詳細製造図面に基づいて、板金とモータなどのような他の構成要素とを板金構成要素と組み合わせる。次に、完成バルク材取扱システムを顧客の敷地に据え付ける。

【 0 0 0 5 】

【特許文献1】米国特許仮出願第60 / 679 , 447号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

20

本出願人は、バルク材取扱システムを設計及び製造する従来のシステム及び方法に関して少なくとも以下の問題を特定している。

第1に、提案書を作成する段階では、少なくとも数時間、多くの場合に数日にわたる経験豊かな設計スタッフの介入が必要である。経験豊かな設計スタッフの使用は高価であり、提案書は、準備に数日掛かる場合があるという事実は、製造業者を競争力の面で不利な立場に置くであろう。第2に、何時間も技師らが介入したとしても、承認図面がなければ、仮仕様書は、製造に必要とされる詳細図面を含まない。仮仕様で提案書を作成すると、設計ミスや見積不正確で経費が発生する可能性が生じる。第3に、承認用図面を作成する段階では、1週間から2週間という期間にわたって数回の反復を伴う可能性がある。第4に、他のプロジェクト向けの以前の完成作業図面に基づいて詳細製造図面を作成する段階では、互いに適合しないか又は承認用図面と合わない構成要素をもたらすことが多い。

30

従って、バルク材取扱システムを設計及び製造する従来の工程は、時間が掛かり、単に提案書を作るのにかなりの技術力の高い労働力を必要とし、修正し難くかつ経費の掛かる設計エラーの影響を受けやすい。従って、設計対象物を設計及び製造するバルク材取扱システムのような改良型システム及び方法に対する必要性が存在する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は、見積発生器と、配置図発生器と、設計図発生器とを含む設計対象物を製造するためのシステムとして具体化することができる。見積発生器は、設計対象物を規定する提案書依頼書に基づいて経費見積を作成する。配置図発生器は、提案書依頼書に基づいて配置図を作成する。設計図発生器は、発注書と提案書に基づいて、アセンブリ仕様書と、詳細仕様書と、機械制御ファイルとを含む対象物設計図を作成する。提案書の作成は、経費見積と配置図に基づいている。発注書の作成は、提案書に基づいている。製造構成要素の作成は、機械制御ファイルに基づいている。サブアセンブリは、詳細仕様書に基づいて製造構成要素と調達構成要素から作成される。設計対象物の作成は、サブアセンブリ及びアセンブリ仕様書に基づいている。

40

【 0 0 0 8 】

本発明はまた、以下の段階を含む設計対象物を製造する方法として具体化することができる。提案書依頼書を受理する。経費見積を提案書依頼書に基づいて作成する。提案書依頼書に基づいて配置図を作成する。経費見積と配置図に基づいて提案書を作成する。提案

50

書に基づいて発注書を作成する。発注書及び提案書に基づいて、アセンブリ仕様書と、詳細仕様書と、機械制御ファイルとを含む対象物設計図を作成する。機械制御ファイルに基づいて製造構成要素を作成する。詳細仕様書に基づいて、製造構成要素と調達構成要素からサブアセンブリを作成する。設計対象物は、アセンブリ仕様書に基づいてサブアセンブリから作成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

最初に図1を参照すると、本発明の原理に従って構成されてそれを具体化する設計及び製造システム20が示されている。この例示的な設計及び製造システム20は、以下で説明する詳細な実施例においてはバルク材取扱システムの形を取る設計対象物22の設計及び製造の方法という関連で示される。

10

設計及び製造システム20は、パラメトリックデザインシステム30を含み、パラメトリックデザインシステム30は、見積発生器32と、配置図発生器34と、設計図発生器36とを含む。パラメトリックデザインシステム30は、(a)対象物の他の構成要素に関連するパラメータと、(b)設計対象物22に類似した対象物での経験に基づいてもたらされた設計規則及び知識とに基づいて、対象物の構成要素に関連するパラメータを判断する。

【0010】

例示的なシステム20は、工場自動化機械40、製造設備42、及び/又は現地外アセンブリ設備44を更に含む。工場自動化機械40、製造設備42、及び現地外アセンブリ設備44は、全て、従来のものであるか又は従来のものであると考えられるので、本発明の完全な理解に必要なもの以外は本明細書では説明を割愛する。

20

また、人手による入力を使用するためのシステム機能が図1に示されている。特に、設計対象物22を発注する企業体は、顧客と特定して参照番号50で示している。設計対象物22を製造する企業体の人的介入は、販売員52及び技師54として表す。更に、設計対象物22を製造する企業体は、購買、営業、マーケティング、経理、及び管理のような更に別の人的機能を更に使用することができるが、僅かに触れる程度でシステム20に係するだけであり、本明細書では詳細な説明は割愛する。

【0011】

顧客50、販売員52、及び技師54は、本質的には本発明の設計及び製造システム20の一部ではないが、システム20を使用した設計対象物22の設計及び製造に不可欠なものである。更に、顧客50、販売員52、及び/又は技師54のいずれかによって実行される機能は、1人よりも多くの個人が行う場合があり、典型的には1人よりも多くの個人で実行される。

30

図1は、更に、例示的な設計対象物22が、現地外アセンブリ設備44でのサブアセンブリ60a及び60bの組立によって形成されることを示している。サブアセンブリ60a及び60bは、それ自体、製造設備42での製造構成要素62a、62b、及び62c及び調達構成要素64a及び64bの組立によって形成される。明確さを期すために、設計対象物22、サブアセンブリ60、製造構成要素62、及び調達構成要素64は、全て、図1に非常に概略的な形で示している。

40

【0012】

バルク材取扱システムの関連では、製造構成要素62は、一般的に、3次元構造体に折り込むように切断した2次元板金構成要素である。この関連においては、調達構成要素64は、製造構成要素62で形成した3次元構造体と共にサブアセンブリ60に、及び最終的にはバルク材取扱システムの形で設計対象物22に組み込まれるモータ、センサ、ベルト、及びコントローラなどである。

設計対象物22を製造する企業体は、パラメトリックデザインシステム30、工場自動化機械40、及び製造設備42を所有かつ作動させることができる。顧客50に関連する企業体は、現地アセンブリ設備44を所有かつ作動させることができる。しかし、現代の製造慣行においては、パラメトリックデザインシステム30、工場自動化機械40、製造

50

設備 4 2、及び現地アセンブリ設備 4 4 が、他の企業体によって所有及び / 又は作動されかつ広範囲に分布した物理的位置に位置する場合は明らかであるはずである。

【 0 0 1 3 】

設計及び製造システム 2 0 の稼動中、多くの文書が作成される。本発明の関連において、「文書」という用語は、広義には、設計対象物 2 2 の設計及び製造に関連する設計データを表す紙文書及びコンピュータファイルのような全ての形態の文書を指す。この設計データは、テキスト、図面、データベース、リスト、及びコンピュータコードを含む様々な形態を取ることができる。下表は、図 1 で説明する設計及び製造システム 2 0 の設計及び製造の一部として使用される特定の文書を特定しかつ説明するものである。

10

【 0 0 1 4 】

(表)

20

文書名	参照番号	内容	
R F Q (見積依頼書)	7 0	一般的に：設計対象物の性能要件を説明する。 バルク材取扱：搬送すべき材料の種類及びその特性、単位時間当たりの搬送量、材料が機械に供給されて機械から吐き出される場所のようなバルク材取扱システムの特性を説明する。	10
経費見積	7 2	一般的に：設計対象物を製造する経費を要約したものである。 バルク材取扱：提案バルク材取扱システムを製造する経費を要約したものである。	
配置仕様書	7 4	一般的に：設計対象物の承認用図面、仕様書など。 バルク材取扱：提案バルク材取扱システムの基本パラメータを説明する承認用図面、仕様書など。	
提案書	7 6	一般的に：設計対象物に関する承認用図面と経費見積を組み合わせたもの。 バルク材取扱：提案バルク材取扱システムに関する承認用図面及び経費見積を組み合わせたもの。	
発注書	7 8	一般的に：提案書で説明する設計対象物を購入する顧客による契約書。 バルク材取扱：提案書で説明するバルク材取扱システムを記入する顧客による契約書。	20
詳細仕様書	8 0	一般的に：材料明細書、及び特定の設計対象物の製造構成要素及び調達構成要素及び特定の設計対象物のサブアセンブリを得るためのこれらの構成要素の組立法を説明するアセンブリ図。 バルク材取扱：材料明細書及びバルク材取扱システムの調達構成要素及び２次元板金構成要素及び特定のバルク材取扱システムのサブアセンブリを得るためのこれらのサブアセンブリの組立法を説明するアセンブリ図。	30
機械制御ファイル	8 2	一般的に：工場自動化機械を制御して特定の設計対象物の特注構成要素を製造するコンピュータファイル。 バルク材取扱：ＣＮＣ機械を制御して、最終的に３次元構造体に形成される２次元構成要素を板金から形成するフラットパターンファイル。	
アセンブリ仕様書	8 4	一般的に：特定の設計対象物を得るために行われるサブアセンブリの最終アセンブリの組立解説書。 バルク材取扱－特定のバルク材取扱システムを得るために行われるサブアセンブリの最終アセンブリの組立解説書。	40

【 0 0 1 5 】

ここで図 2 を参照すると、1 2 0 に示すのは、例示的な設計及び製造システム 2 0 を使用する方法である。方法 1 2 0 は、顧客 5 0 が R F Q 7 0 を販売員 5 2 に呈示することで始まる。R F Q 7 0 で説明する性能要件を用いて、段階 1 3 0 で、販売員 5 2 は、見積発生器 3 2 及び配置図発生器 3 4 を用いて、初期経費見積文書 7 2 a 及び初期承認用仕様図面 7 4 a を作成する。次に、販売員 5 2 は、段階 1 3 0 で初期提案書 7 6 a を作成して、段階 1 3 4 での受理のためにこの提案書を顧客 5 0 に呈示する。

【 0 0 1 6 】

いくつかの状況では、顧客 5 0 は、初期提案書 7 6 a を受理することができる。多くの状況では、顧客 5 0 は、段階 1 3 4 で、予算を超える経費見積 7 2 a、場所又は通関の問題及び / 又は初期 R F Q 7 0 の作成以来の性能要件の変更のようないくつかの理由のどの 1 つでも初期提案書 7 6 a を却下することができる。これらの状況のいずれにおいても、処理は、段階 1 3 0 に戻ることができる。販売員 5 2 は、その後の経費見積 7 2 b 及び場合によっては 7 2 c、及び承認用仕様書 7 4 b 及び場合によっては 7 4 c を作成することができる。これらのその後の経費見積 7 2 a 及び 7 2 b、及び承認用仕様書 7 4 b 及び 7 4 c に基づいて、販売員 5 2 は、段階 1 3 2 を繰返し、場合によっては段階 1 3 4 で提案書 7 6 の 1 つが受理されるまで更に別の提案書 7 6 b を作成することができる。

10

【 0 0 1 7 】

段階 1 3 4 で顧客 5 0 が提案書 7 6 の 1 つを受理した時に、段階 1 4 0 で、顧客 5 0 は、発注書 7 8 を作成する。設計対象物 2 2 を規定する承認用仕様書 7 4 を含むか又は特定する発注書 7 8 が技師 5 4 に転送される。段階 1 4 3 で示すように、技師 5 4 は、設計図発生器 3 6 を使用して詳細仕様書、機械制御ファイル 8 2、及びアセンブリ仕様書 8 4 を作成する。

段階 1 5 0 で製造構成要素 6 2 を製造するようにこれらの機械 4 0 を制御するために、機械制御ファイル 8 2 が工場自動化機械 4 0 に送られる。機械制御ファイル 8 2 を用いて、段階 1 5 2 で調達構成要素 6 4 を識別及び調達する。詳細仕様書 8 0 を用いて、製造構成要素 6 2 及び調達構成要素 6 4 を結合し、段階 1 6 0 で製造設備 4 2 を使用してサブア

20

【 0 0 1 8 】

図 1 に示す例においては、製造構成要素 6 2 a 及び 6 2 b、及び調達構成要素 6 4 a を結合してサブアセンブリ 6 0 a を形成し、一方、製造構成要素 6 2 c 及び調達構成要素 6 4 b を結合してサブアセンブリ 6 0 b を形成する。一般的には、次に、サブアセンブリ 6 0 a 及び 6 0 b を現地外アセンブリ設備 4 4 に出荷し、そこでアセンブリ仕様書 8 4 を用いて組み立て、設計対象物 2 2 を形成する。

本発明の原理を上述のように全体的に理解したとして、例示的な設計及び製造システムの構造及び作動の詳細をここで詳しく説明する。

【 0 0 1 9 】

ここで、図面のうちの図 3、及び図 3 A から図 3 d、及び本明細書に添付した別紙 A 及び B を参照して、例示的な設計及び製造システム 2 0 を使用方法 1 2 0 の段階 1 3 0 をより詳細に説明する。最初の段階 2 1 0 で、販売員 5 2 は、パラメトリックデザインシステム 3 0 を使用し、図 3 A に示すソフトウェアパネルを使用して新しく提案書を作成する。図 3 A に示すように、販売員 5 2 は、顧客 5 0 を特定するデータ及び特定の提案バルク材取扱システムに関連する提案書の提案書番号、プロジェクト参照名のようなデータを入力する。

30

【 0 0 2 0 】

段階 2 1 2 では、販売員 5 2 は、図 3 B に示すソフトウェアパネルを使用して、提案バルク材取扱システムの特性を規定する。段階 2 1 2 でパラメトリックデザインシステム 3 0 に入力した特性により、バルク材取扱システムに関連する制御パラメータが数値的に規定される。これらの制御パラメータとしては、搬送すべき材料、機能、長さ、幅、傾斜、建設材料、及び利用可能なオプションがある。

40

段階 2 1 2 で入力した特性に基づいて、段階 2 1 4 で機械仕様が作成される。図 3 C は、図 3 B に示すソフトウェアパネルに入力した特性に対して機械仕様を要約するソフトウェアパネルを示している。

【 0 0 2 1 】

機械仕様に基づいて、パラメトリックデザインシステム 3 0 は、段階 2 2 0 で経費見積 7 2、及び段階 2 2 2 で配置仕様書 7 4 を作成する。図 3 に経費見積 7 2 を概略的に示すが、段階 2 1 4 で作成された機械仕様に関連する経費見積のサンプルプリントアウトを別

50

紙 A として本明細書に添付している。経費見積 220 は、一般的に単位、課営業品目、及び総経費値を含むが、これらの経費値は、本質的に本発明に関連するものではなく、別紙 A に含まれたサンプル経費見積からは省略されている。経費見積 72 は、顧客 50 には直接に開示されるものではなく、以下により詳細に説明するように、提案書 76 を作成するために販売員 52 によって使用されるものである。

パラメトリックデザインシステム 30 は、更に、段階 214 で作成された機械仕様に基づいて、段階 222 で配置仕様書 74 を作成する。配置仕様書 74 は、提案バルク材取扱システムに関連するより重要な仕様及び配置図の要約を含む。サンプル配置図は、図面のうちの図 3D に示している。配置仕様書 74 は、一般的に経費見積 72 に基づく価格と共に提案書 76 に含まれる。

10

【0022】

特に、サンプル提案書を別紙 B として本明細書に添付している。別紙 B の提案書は、パラメトリックデザインシステム 30 に入力されて自動的に作成された複数のページから成るワープロ文書の形を取っている。本明細書に添付したサンプル提案書は、1 ページ及び 2 ページには、販売、出荷義務、及び貨物オプションなどに関連するボイラープレートの法律用語が説明されている。3 ページには、配置仕様書 74 から作成された提案バルク材取扱システムの重要な仕様及び配置図の要約及び経費見積 72 から作成された価格が説明されている。4 ページには、提案バルク材取扱システムの更により詳細な仕様及び価格が説明されている。

別紙 B のサンプル提案書のような提案書に基づいて、顧客は、提案された新しくバルク材取扱システム及び提案書に規定された価格が受理可能なものであるか否かを判断する。受理できない場合、販売員は、更に別の提案書 76 を容易かつ迅速に作成することができる。

20

【0023】

提案書 76 が最終的に受理された時、顧客 50 は、発注書 78 を作成する。発注書 78 は、顧客 50 に対して、提案された新しいバルク材取扱システムを合意した価格で購入することを義務付け、また、販売企業体に提案書 76 の仕様に従って新しい提案バルク材取扱システムを製造することを義務付けるものである。発注書 78 は、受理された提案書 76 を含むか又は参照することができる。

発注書 78 は、技師 54 に送られる。技師 54 は、例示的な設計及び製造システム 20 を使用する方法 120 の段階 142 を実行するが、ここで、図 4、及び図 4A から図 4J を参照してこの段階 142 をより詳細に説明する。

30

【0024】

上述のように、配置仕様書 74 は、提案された新しくバルク材取扱システムの基本的な重要な特性、特に価格に関係するものを規定するものである。しかし、配置仕様書 74 は、提案された新しいバルク材取扱システムの構成及びアセンブリの詳細を規定するものではない。先に一般的に説明したように、段階 142 で、技師 54 は、パラメトリックデザインシステム 30 を利用して詳細仕様書 80、機械制御ファイル 82、及びアセンブリ仕様書 84 を作成する。

最初に、図 4 に示す段階 250 で、技師 54 は、配置仕様書 74 で特定されたサブアセンブリを形成する。一例として、図 4A において、技師 54 は、配置仕様書 74 で特定されたバルク材取扱システムのテールサブアセンブリを特定する。

40

【0025】

図 4B は、技師 54 がテールサブアセンブリの個々の構成要素のサイズを決めることを可能にするソフトウェアパネルを示している。図 4 のパネルは、デフォルト数値で始まるが、技師 54 に個々の構成要素の各々に対して利用可能な他の数値を知らせるものである。従って、技師 54 は、個人的な知識、トレーニング、及び経験を生かして設計中のテールサブアセンブリに関連する値を確認する。これらの値の作成は、実施される設計規則及び発注書 78 で規定された技術仕様に基づいてパラメトリックデザインシステム 30 によって行われる。

50

【 0 0 2 6 】

テールサブアセンブリの構成要素に関連する値が確認された時、技師 5 4 は、次に、テールサブアセンブリデザインに関連する構成要素値を作成するようにパラメトリックデザインシステム 3 0 に指示する。特に、パラメトリックデザインシステム 3 0 は、以下により詳細に説明するように、パラメトリックデザインシステム 3 0 に格納された設計規則で実施される蓄積された知識に基づいて構成要素値を作成する。

【 0 0 2 7 】

次に、構成要素値は、「Solid Works」のような 3 次元モデル化システムに送られる。3 次元モデル化システムは、段階 2 5 4 で、テールサブアセンブリを表す 3 次元コンピュータモデルを作成するものであり、テールサブアセンブリの 3 次元モデルのサンプル 2 次元図は図 4 C に示している。

3 次元モデル化システムは、テールアセンブリを多くの異なる図及び透視図にすることを可能にするものである。技師 5 4 は、異なる図及び透視図から 3 次元モデルを解析し、段階 2 5 6 で、テールサブアセンブリの設計図に問題があるか否かを判断する。

【 0 0 2 8 】

図 4 D は、不整合穴 2 5 8 及び 2 5 8 b を示す、図 4 C に示すサンプルテールサブアセンブリの図である。図 4 D に示す不整合は、一般的に、サブアセンブリを形成する構成要素間の関係を支配する設計規則のエラーの結果である。

従って、技師 5 4 がテールサブアセンブリに問題があると段階 2 5 6 で判断した場合、処理は段階 2 6 0 に進み、そこで、技師は、パラメトリックデザインシステム 3 0 の設計規則データベースに含まれた規則を改訂する。規則が適切に改訂された後、方法は段階 2 5 4 に戻り、そこで、段階 2 5 2 で選択又は確認された値に基づいて別の 3 次元モデルが作成される。

【 0 0 2 9 】

技師 5 4 が、3 次元モデルには問題がないと段階 2 5 6 で判断した時、パラメトリックデザインシステム 3 0 は、設計されたテールサブアセンブリに関連する値を「AutoCAD」のような「コンピュータ支援設計 (CAD)」プログラムに送る。図 4 E に示すように、段階 2 7 0 で、「AutoCAD」は、テールサブアセンブリと、その構成要素と、構成要素を結合してサブアセンブリを形成する方法を説明する指示とを示す、3 次元モデルに基づく 2 次元図を作成する。段階 2 7 0 で作成された 2 次元図は、詳細仕様書 8 0 の一部を成すものである。

【 0 0 3 0 】

パラメトリックデザインシステム 3 0 は、更に、段階 2 7 0 で、図 4 G に示すような材料明細書及び一例を図 4 H に示す購買リスト及び一例を図 4 I に示す出荷リストなどの調達部品を発注するための関連の文書を作成する。また、パラメトリックデザインシステム 3 0 は、段階 2 7 0 で、上述の工場予備組立段階 1 6 0 中に使用される組立リストを作成する。

段階 2 7 2 で示すように、「AutoCAD」は、製造部品の切断方法を規定する図 4 J に示すようなフラットパターン図を作成する。更に、「AutoCAD」は、フラットパターンに対応する運動制御ファイル 8 2 を作成する。

段階 2 7 4 は、パラメトリックデザインシステム 3 0 が、サンプルを図面のうちの図 4 K に示すアセンブリ仕様書 8 4 を作成することを示している。

【 0 0 3 1 】

設計及び製造システム 2 0 によって使用されるパラメトリックデザインシステム 3 0 のようなパラメトリックデザインシステムの基本原理は、一般的に公知であるから、本発明の完全な理解に必要されるもの以外は本明細書では説明を割愛する。

図 5 は、上述のパラメトリックデザインシステム 3 0 として使用することができる例示的なパラメトリックデザインシステムを示している。始めに、段階 3 2 0 で、製造される設計対象物の種類に関連する制御パラメータを規定する。次に、段階 3 2 2 で、設計規則データベース 3 2 2 を作成する。設計規則データベース 3 2 2 は、設計対象物の特定の種

10

20

30

40

50

類に関連する構成要素及びこれらの構成要素間の関係を規定する規則を含む。例示的なパラメトリックデザインシステム 30 の設計規則データベース 322 は、更に、これらの構成要素に関連する経費情報を含む。

【0032】

段階 324 で、ユーザは、設計される特定の設計対象物を規定するサイズ決定情報を入力する。段階 322 で作成された設計規則データベース及び段階 324 で入力されたサイズ決定データに基づいて、段階 326 で機械仕様 328 を作成する。

機械仕様 328 は、多くの異なる形を取ることができる。例示的なパラメトリックデザインシステム 30 の関連では、機械仕様は、経費見積 72、配置仕様書 74、設計仕様書 80、及び / 又はアセンブリ仕様書 82 の形を取ることができる。

以上から、本発明の範囲から逸脱することなく本明細書で説明しかつ示した形態以外の形態で本発明を具体化することができることが明らかであるべきである。従って、本発明の範囲は、本発明の以上の詳細な説明ではなく、本明細書に添付した特許請求の範囲に基づいて判断されるべきである。

【0033】

別紙 A

2005 年 5 月 6 日金曜日

05P - 4455 - 001 - 000 - Enter Comp - WA

電話：360 - 111 - 2222 名宛人：ジョン・スミス

関連：穀物コンベヤ

【0034】

(表)

部品／オプション	説明	数量	重量	単位 経費	経費
ヘッド	18 インチヘッドプーリ及び 48 インチ幅ベルト用ハウジング	1	521		
ヘッドライナ	1 / 2 インチ UHMW 及び 1 / 4 インチウレタン	1	45		
ヘッドプーリ	18 インチ径 x 51 インチ幅ドッジ強力ラギングドラムプーリ (最大胴部 3 インチ)	1	234		
ヘッドシャフト	2.9375 インチ径 x 73.375 インチ長 (約) 1045 キー付きドライブシャフト	1	140.8		
ヘッドベアリング	S-2000R 2 ボルト PB 延長	2	50.6		
テール	24 インチテークアップ付きテールハウジング	1	1176		
テールライナ	10GA 及び 1 / 4 インチ A. R.	1	152		
テールプーリ	14 インチ径 x 51 インチ幅ドッジ強力ウィングプーリ	1	141		
テールシャフト	2.9375 インチ径 x 71.375 インチ長 1045 キー付きドライブシャフト	1	137		
テールベアリング	S-2000R 2 ボルト PB 延長	2	50.6		

10

20

30

40

50

中間(120インチ)	中間ハウジング部4個、ローダー付き1個	4	2673		
中間(24インチ)	中間ハウジング部1個、ローダー付き0個	1	115		
中間(114インチ)	中間ハウジング部1個、ローダー付き0個	1	545		
中間(ライナ)	1 / 4インチ x 51インチ x 498インチ UHMW 中間底部ライナ	1	505		
中間フランジ	フランジ4個のセット(中間部1個につき2個)	12	468		
遊動輪	45度、48インチ幅ベルト用	11	1348		
遊動輪ベアリング	1 1 / 4インチドッジSC2ボルトフランジ	22	65.8		
ベルト	48インチ幅3層330#	126	961		
モータ	10馬力リライアンス、230 / 460V、60Hz @ 1750Rpm、TEFC、エネルギー効率	1	158		
Vドライブ	B64ベルト2本、6.8インチ及び8インチシーブ付き	1	24		
減速機	TA2115H15ドッジトルクアームII減速機、減速比=1 / 15.62	1	104		
Vベルト保護具	TA2115BGベルト保護具一位置B又は位置D	1	53.1		
モータマウント	TA2115MMインチモータマウントアセンブリ	1	54.9		
ロッドアセンブリ	TA2115RAロッドアセンブリ	1	6.9		
減速機ブッシング	TA2115テーパブッシュキット	1	6.2		
ベルト水かき	再装荷ゴム水かき、ベルト100フィート毎に1個	1	0		
ベルトファスナ	48インチ幅ベルトファスナ	1	0		
輸送	輸送費	1	0		
ベルト位置合わせスイッチ	4B構成要素ベルト位置合わせスイッチ	1	6		
不足速度スイッチ	4B構成要素不足速度スイッチ	1	6		
ベアリング温度センサ	4B構成要素ベアリング温度センサ	1	5		
プラグシュートスイッチ	4B構成要素プラグシュートスイッチ	1	5		
合計			9.758 ポンド		米ドル 価格

10

20

30

40

注：ヘッド、中間、テール、ライナ、フランジ、及びサポートは、スクラップ重量を価格に含ませている。

【 0 0 3 6 】

別紙 B

2 0 0 5 年 5 月 6 日 金 曜 日

0 5 P - 4 4 5 5 - 0 0 1 - 0 0 0 - E n t e r C o m p - W A

社名をここに記入のこと。

9 8 1 2 3 ワシントン州エニータウン市 A ストリート 1 2 3

電話：3 6 0 - 1 1 1 - 2 2 2 2、ファックス：3 6 0 - 1 1 1 - 2 2 2 3

名宛人：ジョン・スミス

関連：穀物コンベヤ

販売条件

[ボイラープレート]

出荷

[ボイラープレート]

輸送オプション

[ボイラープレート]

塗装

[製品仕様に基づく]

氏名

社内販売担当者

n a m e @ T r a m c o I n c . c o m

当社ウェブサイト [http ; / / w w w . t r a m c o i n c . c o m](http://www.tramcoinc.com) にお越し下さい。

| 電話 (3 1 6) 3 6 4 - 4 6 0 4 | ファックス (3 1 6) 2 6 4 - 7 9 6 5

【 0 0 3 7 】

別紙 B

2 0 0 5 年 5 月 6 日 金 曜 日

0 5 P - 4 4 5 5 - 0 0 1 - 0 0 0 - E n t e r C o m p - W A

社名をここに記入のこと。

9 8 1 2 3 ワシントン州エニータウン市 A ストリート 1 2 3

名宛人：ジョン・スミス

関連：穀物コンベヤ

価格及び受理：[ボイラープレート]

税金：[ボイラープレート]

保証：[ボイラープレート]

賠償：[ボイラープレート]

安全装置：[ボイラープレート]

事務エラー：[ボイラープレート]

契約全体：[ボイラープレート]

準拠法：[ボイラープレート]

遅延：[ボイラープレート]

取り消し：[ボイラープレート]

当社ウェブサイト [http ; / / w w w . t r a m c o i n c . c o m](http://www.tramcoinc.com) にお越し下さい。

| 電話 (3 1 6) 3 6 4 - 4 6 0 4 | ファックス (3 1 6) 2 6 4 - 7 9 3 5

【 0 0 3 8 】

別紙 B

2 0 0 5 年 5 月 6 日 金 曜 日

0 5 P - 4 4 5 5 - 0 0 1 - 0 0 0 - E n t e r C o m p - W A

4 8 インチ T r a m r o l l ベルトコンベヤ

関連：穀物コンベヤ

構成

ベルト幅：48インチ ケーシング高さ：24 1/2インチ
 ヘッドハウジング：#10 GA軟鋼
 中間ケーシング：#12 GA軟鋼、底部ライナ：1/2インチUHMW
 テールハウジング：#10 GA軟鋼

材料

製品：穀物
 容量：20000ブッシェル/時間
 密度：48ポンド/CuFt

構成

総吐出し長(?)：3.5フィート

技術情報

ベルト速度：450 FPM ベルト：48インチ幅3層330#
 ヘッドシャフトRPM：95 PRM
 ヘッドシャフト径：2 15/16インチ ヘッドベアリング胴部径：2 15/16インチ
 ヘッドプーリ：18インチ径x51インチ幅強力ラギングドラムプーリ
 テールシャフトRPM：123 RPM 戻り種類：スライダ
 テールシャフト径：2 15/16インチ テールベアリング胴部径：2 15/16インチ
 テールプーリ：14インチ径x51インチ幅強力ウィングプーリ(特許取得再装荷水かき付き)
 テークアップ：テール取り付け式ネジテークアップ、24インチ移動
 推奨モータ馬力：10馬力

機械

48インチTramrol1ベルトコンベヤ1基、3.5フィート吐出し長(全長53.8フィート)、20,000ブッシェル/時の穀物処理用@48ポンド/Cu.Ft.ベルト速度450fpm用に設計、ヘッドシャフトで95rpmが必要、10馬力駆動装置要、別紙を参照(以下に続く)

1個 ヘッドプーリが互換的なラギングでラギング処理されたヘッド部、テーパロックハブ、ドッジS2000 2ボルトピローブロックローラベアリング、1/4インチ延長金属裏当て処理「Rhino-Hyde」ライナ摩滅面、1/4インチUHMW裏地付き底部、及び点検ドア

1個 ウィングプーリ及び特許取得再装荷装置付きテークアップテール部、ドッジS2000 2ボルトピローブロックローラベアリング、1/4インチA.R.底部ライナ、及び点検ドア、24インチのトレークアップ移動

52個 ローダー1個付きの全中間部

ベルト

1個 126フィートx48インチ幅3層330#ベルト、100フィート毎に水かき付き、ベルトは、3/64インチx3/64インチカバーあり。

ベルトは、耐火性、超耐油性、静電気導電

オプション

1個 4Bコンポーネントベアリング温度センサ

1個 4Bコンポーネントベルトアラインメントスイッチ

1個 4Bコンポーネントブラグシュートスイッチ

1個 4Bコンポーネント不足速度スイッチ

注：「Tramrol1」ケーシングは、軟鋼製であり、耐塵及び耐候構造である。事前組立されて適合マーク付きとする。

全コンベヤリスト価格、FOB Wichita、KS 米ドル価格

推定総重量 9,473ポンド

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

別紙 B

2 0 0 5 年 5 月 6 日 金 曜 日

0 5 P - 4 4 5 5 - 0 0 1 - 0 0 0 - E n t e r C o m p - W A

電話：3 6 0 - 1 1 1 - 2 2 2 2 名宛人：ジョン・スミス

関連：穀物コンベヤ

シャフトマウント駆動装置：品目 1：

1 個 モータ、1 0 馬力リライアンス、2 3 0 / 4 6 0 V、6 0 H z @ 1 7 5 0 R p m、T E F C、エネルギー効率

1 個 V 駆動装置、B 6 4 ベルト 2 本、6 . 8 インチ及び 8 インチシープ付き 10

1 個 減速機、T A 2 1 1 5 H 1 5 ドジトルクアーム I I 減速機、減速比 = 1 / 1 5 . 6 2

1 個 延長金属 V ベルト保護具

1 個 減速機ブッシング (テーパ付き)

1 個 モータマウント

1 個 減速機ロッドアセンブリ

全駆動装置リスト価格、F O B W i c h i t a、K S は、米ドル価格

推定総重量 2 6 2 ポンド

駆動装置コンポーネントは、現地での組立及び据付のために組み付けていない状態で出荷 20

当社ウェブサイト [http ; / / w w w . t r a m c o i n c . c o m](http://www.tramcoinc.com) にお越し下さい。

| 電話 (3 1 6) 3 6 4 - 4 6 0 4 | ファックス (3 1 6) 2 6 4 - 7 9 6 5

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 設計対象物を設計及び製造するためのシステムを示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示すシステムを使用する方法を示す流れ図である。

【 図 3 】 図 2 の方法の段階の 1 つをより詳細に示す流れ図である。

【 図 3 A 】 図 1 のシステムが作成することができるソフトウェアパネルを示す画面の図である。

【 図 3 B 】 図 1 のシステムが作成することができるソフトウェアパネルを示す画面の図である。 30

【 図 3 C 】 図 1 のシステムが作成することができるソフトウェアパネルを示す画面の図である。

【 図 3 D 】 図 1 のシステムによって作成された例示的な配置図である。

【 図 4 】 図 2 の方法の段階の 1 つをより詳細に示す流れ図である。

【 図 4 A 】 図 1 のシステムが作成することができるソフトウェアパネルを示す画面の図である。

【 図 4 B 】 図 1 のシステムが作成することができるソフトウェアパネルを示す画面の図である。

【 図 4 C 】 図 1 のシステムによって作成された例示的な 3 次元モデルの図である。 40

【 図 4 D 】 図 1 のシステムによって作成された例示的な 3 次元モデルの図である。

【 図 4 E 】 図 4 C の例示的な 3 次元モデルに基づいて作成された 2 次元図である。

【 図 4 F 】 図 4 C の例示的な 3 次元モデルに基づいて作成された 2 次元図である。

【 図 4 G 】 図 1 のシステムによって作成された材料明細書、購買品リスト、出荷リスト、及び組立リストの例の 1 つを示す表である。

【 図 4 H 】 図 1 のシステムによって作成された材料明細書、購買品リスト、出荷リスト、及び組立リストの例の 1 つを示す表である。

【 図 4 I 】 図 1 のシステムによって作成された材料明細書、購買品リスト、出荷リスト、及び組立リストの例の 1 つを示す表である。

【 図 4 J 】 図 1 のシステムによって作成された材料明細書、購買品リスト、出荷リスト、 50

及び組立リストの例の1つを示す表である。

【図4K】図1のシステムによって作成されたアセンブリ仕様を含む図である。

【図5】図1のシステムの一部を形成するか又はそれによって使用される例示的なパラメトリックデザインシステムの作動を示す流れ図である。

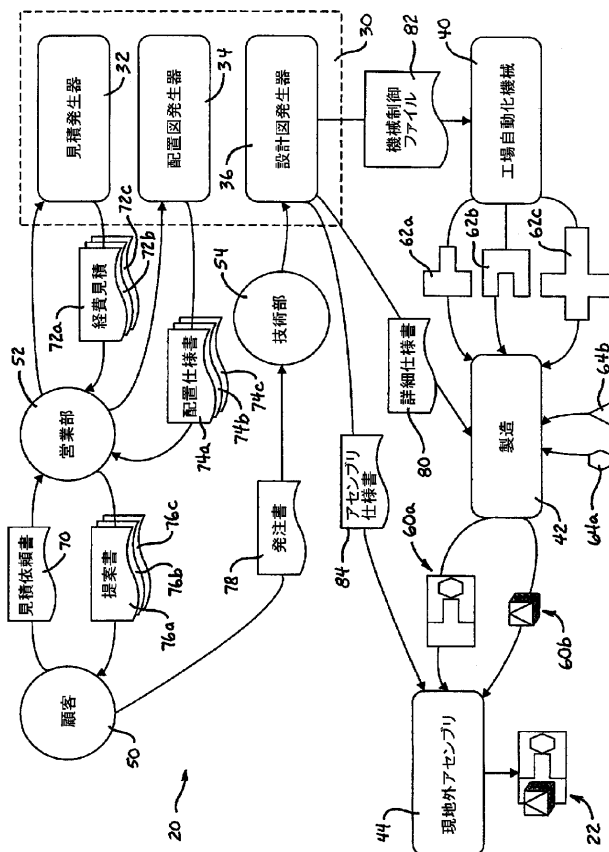
【符号の説明】

【0041】

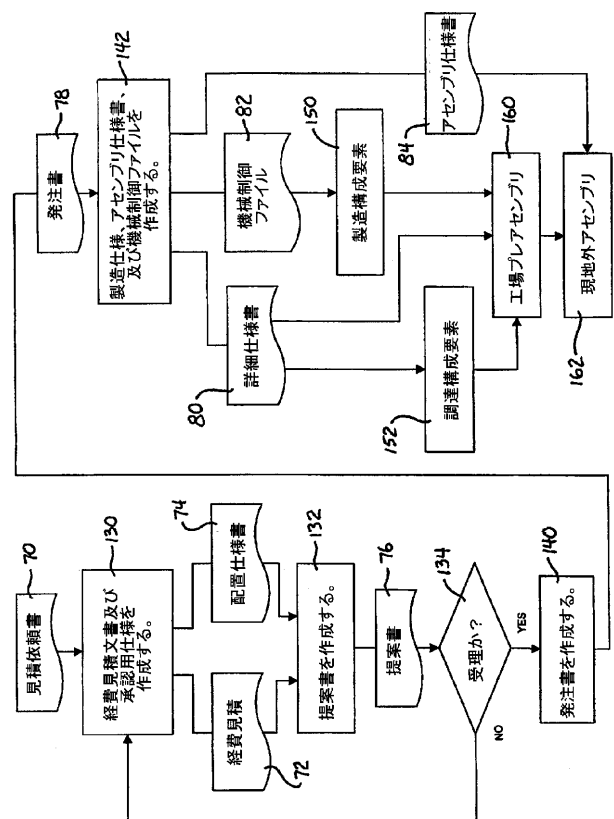
- 20 設計及び製造システム
- 22 設計対象物
- 30 パラメトリックデザインシステム
- 32 見積発生器
- 34 配置図発生器
- 36 設計図発生器

10

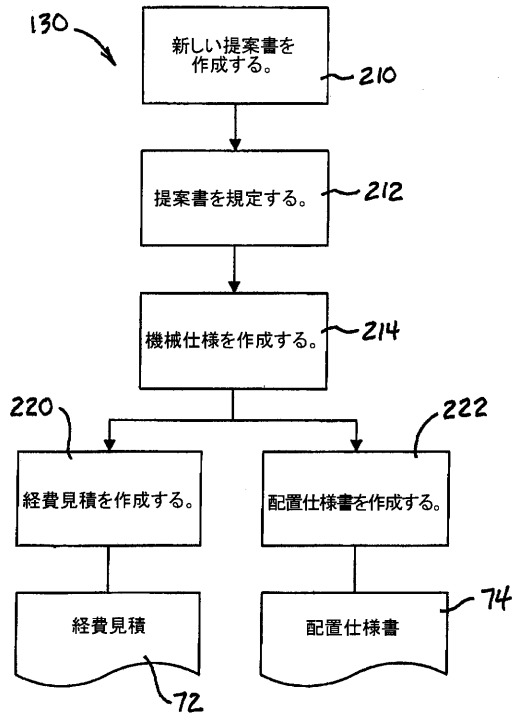
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 3 A 】

主形式	新提案書		製品情報		コンペンヤ情報		見積り	
	顧客情報		顧客を登録する。		顧客を追加する。		顧客を登録する。	
顧客を追加/更新/削除する。	準備品を発注する。		提案書及び作業		システム設定		住所を選択する。	
	住所を選択する。		住所を選択する。		住所を選択する。		住所を選択する。	
	住所を選択する。		住所を選択する。		住所を選択する。		住所を選択する。	
	住所を選択する。		住所を選択する。		住所を選択する。		住所を選択する。	
	住所を選択する。		住所を選択する。		住所を選択する。		住所を選択する。	
見積	見積		見積		見積		見積	
	見積		見積		見積		見積	
	見積		見積		見積		見積	
	見積		見積		見積		見積	
	見積		見積		見積		見積	
顧客電子メール	顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール	
	顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール	
	顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール	
	顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール	
	顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール		顧客電子メール	
顧客ファックス	顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス	
	顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス	
	顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス	
	顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス	
	顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス		顧客ファックス	
郵便番号	郵便番号		郵便番号		郵便番号		郵便番号	
	郵便番号		郵便番号		郵便番号		郵便番号	
	郵便番号		郵便番号		郵便番号		郵便番号	
	郵便番号		郵便番号		郵便番号		郵便番号	
	郵便番号		郵便番号		郵便番号		郵便番号	
国	国		国		国		国	
	国		国		国		国	
	国		国		国		国	
	国		国		国		国	
	国		国		国		国	
州	州		州		州		州	
	州		州		州		州	
	州		州		州		州	
	州		州		州		州	
	州		州		州		州	
市	市		市		市		市	
	市		市		市		市	
	市		市		市		市	
	市		市		市		市	
	市		市		市		市	
契約名	契約名		契約名		契約名		契約名	
	契約名		契約名		契約名		契約名	
	契約名		契約名		契約名		契約名	
	契約名		契約名		契約名		契約名	
	契約名		契約名		契約名		契約名	
プロジェクト関連	プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連	
	プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連	
	プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連	
	プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連	
	プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連		プロジェクト関連	
サイン	サイン		サイン		サイン		サイン	
	サイン		サイン		サイン		サイン	
	サイン		サイン		サイン		サイン	
	サイン		サイン		サイン		サイン	
	サイン		サイン		サイン		サイン	

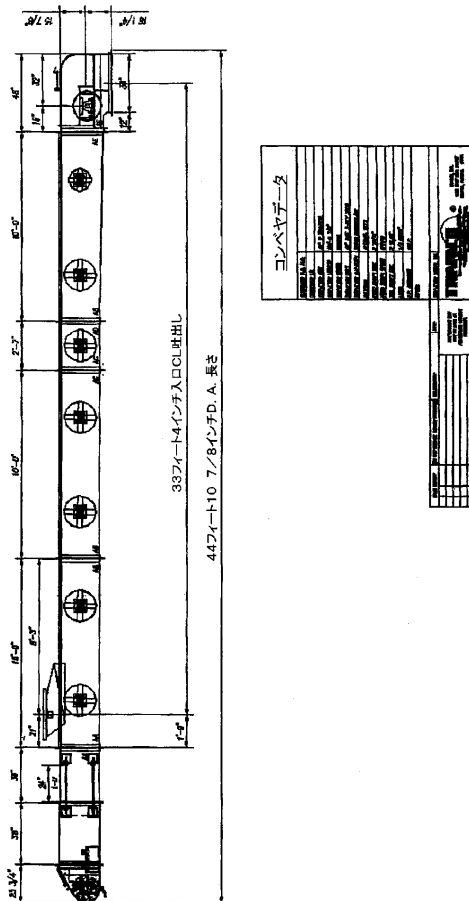
【 図 3 B 】

サポート コンベヤ条件		駆動装置 仕様 (価格決定 / 重量)		容量 <input type="text" value="2000"/>		トン／時 <input checked="" type="radio"/> ツンセル／時 <input type="radio"/> Cu Ft/Hr <input type="radio"/> メートルトン／時 Net Dens = 5 Lb/CuFt		輸送 配運国 設定			
長さ <input type="text" value="100"/> (吐き出し部入口)		幅 <input type="text" value="42"/> (ベルト幅)		RPM = <input type="text" value="524"/> Req'd RPM = 524		浮き上り(ft) <input type="text" value="0"/> 傾斜(度) <input type="text" value="0"/>		ローター回転(1/分) <input type="text" value="0"/>			
仕様		⑤ スライダ <input checked="" type="radio"/> アイドラ		⑥ 標準ターブルブリー <input type="radio"/> 螺旋フイングターブルブリー		長さ <input type="text" value="10"/> R		スカーター長さ			
⑦ 長尺種類		⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿	

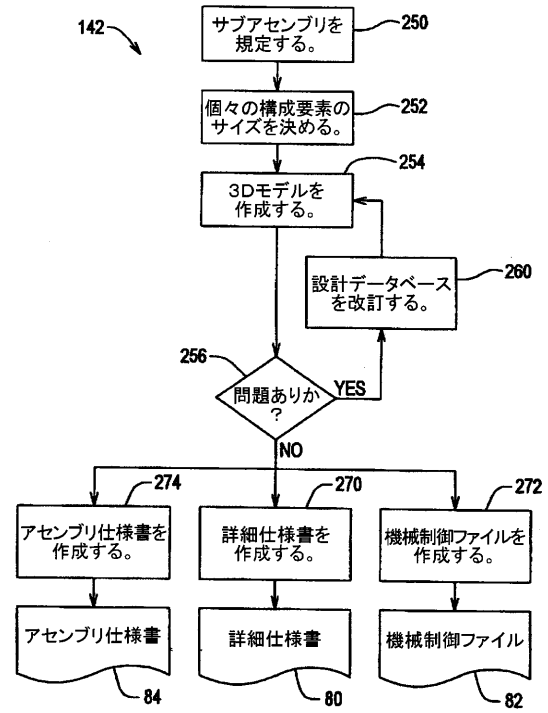
【 図 3 C 】

仕様	価格決定/重量	報告	配置図	設定
コンベヤ要件	駆動装置	仕様	価格決定/重量	報告
コンベヤ型式番号	42" Harnold	フジツェル/時	2000	長さ(吐出)部
100R	コンベヤ全長	115.00	引き上がり	0
ベの入口				
駆動装置		ベルト		ヘッド
モータ馬力	15	ベルト幅	42	プリー登
減速機RPM出力	111	PM	324	プリー幅
		ベルト長さ	242R	シャフト径
完全なコンベヤ		ベルトPWM	35	シャフト長さ(約)
経費	329,420.00	ベルト名称	42インチ幅3層330	シャフトRPM
重量	13,917 LBS	T1張り	1490.9	プリートラクション値
		T2張り	892.6	43
		T6	834.3	
ベアリング		ヘッド	ボア	2,875
		重量	25.3 lbs	
名称		1ードッジ	Sー2000R	2ポルトPB、ドッジ部品44627番
		1ードッジ	Sー2000R	2ポルトPB、ドッジ部品44655番
7ーアル	ボア	2,875	重量	25.3 lbs
		1ードッジ	Sー2000R	2ポルトPB、ドッジ部品44627番
		1ードッジ	Sー2000R	2ポルトPB、ドッジ部品44644番
名称		7ーアル	ボア	2,875
		重量	25.3 lbs	
		1ードッジ	Sー2000R	2ポルトPB、ドッジ部品44627番
		1ードッジ	Sー2000R	2ポルトPB、ドッジ部品44644番
アイドラベアリング		40ー1 1/4インチ	ドッジ2ポルトフランジ	保存して開じる

【図 3 D】



【図 4】



【図 4 A】

設計自動化装置

設定 出口

年 05 作業 5555 改訂 1

☒ 図面を作成する。
☒ フラットパターンを作成する。

設計を開始する。

マスタアセンブリ設計図情報

型式 TRAMROLL

部位タイプ テール

コンベヤ高さ 24.5

ベルト幅 18

単位 英語

製造業者 AA

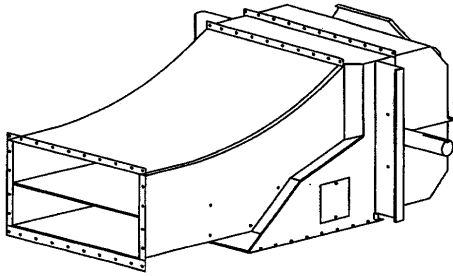
☐ このアセンブリの前の設計から図面及びモデルを削除する前にプロンプトを出す。

☐ エクセルを開く。

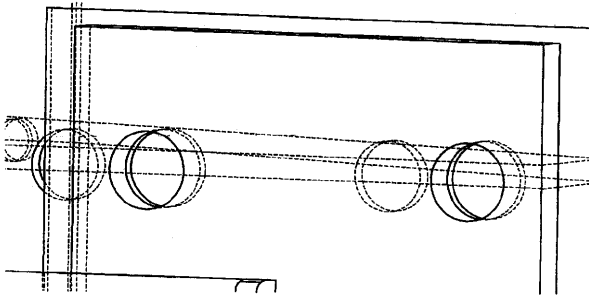
【図 4 B】

	A	B	C	D
1	3/10/2005	TRAMROLL_TAILASSY		
2	ヘッダ	名前	出力	組立てか?
3	\$BEGIN	C:\TRAMCO\Tramroll\クレタ\クレタ\TRAMROLL_TAILASSY		真
4	**一覧表示したオプションから仕様を入力する。			
5	ベルト幅	18	18,24,30,36,42,48	
6	テールハウジング厚み	0.125	固定	
7	シャフト径	3.9375	2.4375,2.9375,3.4375,3.9375,4.4375,4.9375	
8	シャフトキー長さ	8	24,48	
9	テークアップ移動長さ	24	MS SSS30M.ss316	
10	ハウジング材料	MS	床から底板の底部までの距離	
11	サポートか?	YES		
12	サポートサイズ	8		
13	数量	1	最小1、最大50	
14	単位	英語		
15				
16				
17				

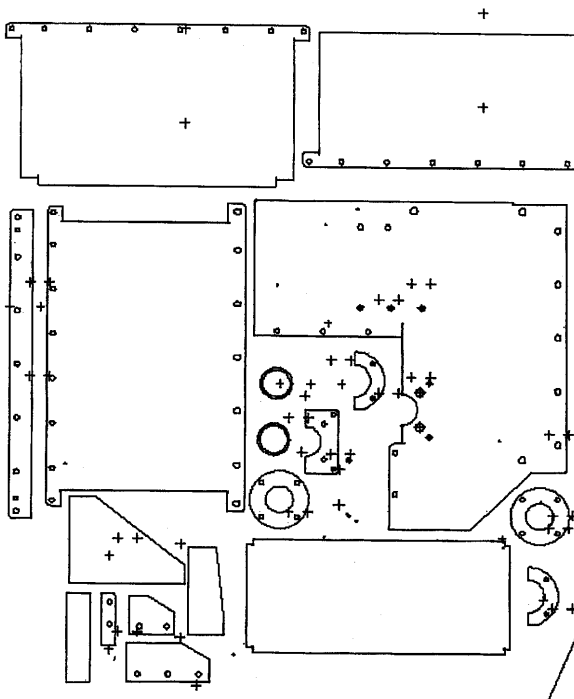
【図 4 C】



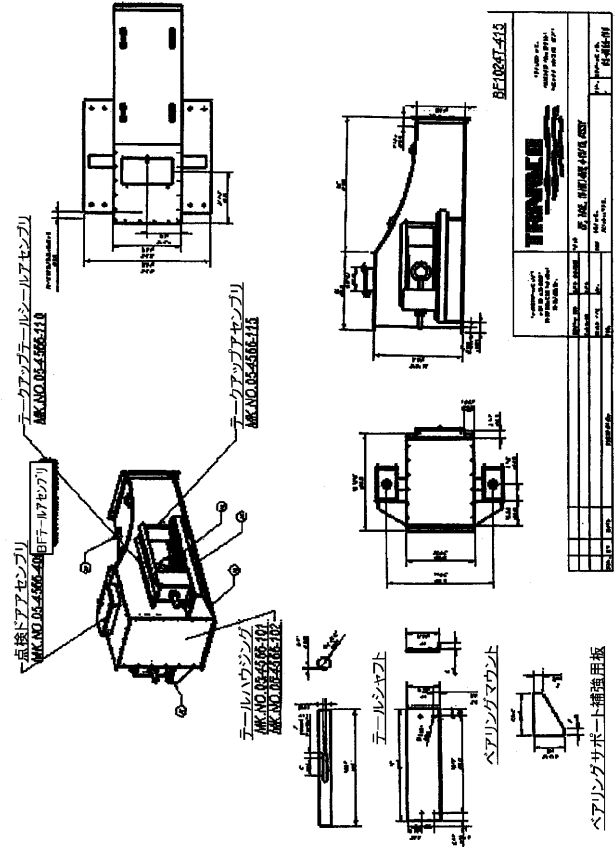
【図 4 D】



【図 4 F】



【図 4 E】



【図 4 G】

品目番号	数量	部品番号	部品説明	在庫サイズ
16	1	BT0204415-10084	テール、シャフト、24W、4-15/16、キ-8、3/16、SD	4-5/16径、ロッド、40、125L
25	4	BTJ-05-4566-1-AA	テール、ベアリング、補強	シート
26	1	BTJ100415-10000	テール、ベアリング、サポート、4-15/16、RH	15.875 X 47.000、シート、3/8
27	1	BTJ200415-10000	テール、ベアリング、サポート、4-15/16、LH	15.875 X 47.000、シート、3/8
43	2	GDC010020-10002	ドア、点検、マウント、10WX20L	60 X 3.5、シート、12GA
44	1	GDC010020-10002	ドア、点検、10WX20L	22.375 X 12.375、シート、12GA
45	1	適用なし	ドア、点検、ラッチ	購入
46	1	3205	ドア、点検、上部/底部	購入
47	1	3205	ドア、点検、上部/底部	購入
48	2	GDE001000-	ドア、点検、ヒンジ	1.500 X 1.750、シート、10GA
49	2	GDE001000-	ドア、点検、ヒンジ	1.500 X 1.750、シート、10GA

【 図 4 H 】

[illegible]

【 図 4 J 】

見解 担当者	疑問 担当者	図番	04-0-001	発注日付	時期
出荷リスト	使用先	品目	数量	TH	RC
		部品番号	型式	MODEL-8MX16H	
	ベッドアセンブリ	1	GHA18164101211		
	ヘッドシヤフト/Eng	1	04-0-001-002		
	ヘッドシヤフト/プロテクト	1	TRANCO		
	ヘッドRINOシール	2	GRB00407-10001		
	テールアセンブリ	2	GTA181621510001		
	テール/シヤフト	1	RINOシール, ベッド	47H16, アセンブリ	
	テール/スプロケット/E	1	TRANCO		
	テール/RINO	2	GHA0002215-10001		
	テール/ローアアップ	2	GRU000215-10001		
	INTIMSTRGT	3	2	GS4181610-10011	
	28スライディング チェン	4	2対	GAT180000-10001	
	チェン	5	5	WH124, チェン10-49YG, 4ピンチ, 12.00" 間隔	

【 図 4 I 】

出荷リスト	真精 担当者	製国 担当者	図番	04-001		発注日付	納期
	TH	RC	型式	部品番号	説明		
使用先	品目	数量					
ヘッドリミットスイッチ	1	3390			スイツチ、リミット SQ. 9007-CR5352 (バラ高で出荷)		購買/出荷
ヘッドリミットのワイド	1	3395			スイツチ、ロー・アーム SQ. D. HA-20 (バラ高で出荷)	8/12/004	購買/出荷
アラインメント	6	24	10307		ピン、アラインメント 3.8. コーティング (バラ高で出荷)		購買/出荷
カブリングピン	7	9	—		CPLG PINS, ITI SB165 兼用 "WCOT (バラ高で出荷)"		購買/出荷
フレンジボルト	11	48	10365		ボルト、1/2 X 1-1/2 < フレンジ> (バラ高で出荷)		購買/出荷
カバーボルト	12	81	10380		ボルト、3/8 X 1 < カバー> (バラ高で出荷)		購買/出荷
CBSライズボルト	13	2	10385		ボルト、1/2 X 1-1/2 < CBSライズ> (バラ高で出荷)		購買/出荷
モータマウントボルト	14	4	10395		ボルト、3/8 X 1 CSK SS316 < モーター> (バラ高で出荷)		購買/出荷
ゲートボルト	15	21	10395		ボルト、1/2 X 1-1/2 < ゲート> (バラ高で出荷)		購買/出荷
コーキング	16	2	3200		コーキングコンパウンド (バラ高で出荷)		購買/出荷
ローチェーン	25	22FT	12196		チェーン RC-240 W/2 連結リンク		購買/出荷
ローチェーン	27	1	02-2002-401-086		節油チェーンケース (バラ高で出荷)		組立/出荷
マニュアル	28	2	GMAX000		据付け及び保守マニュアル (バラ高で出荷)		組立/出荷
マニピュレータ	30	4台	RX0000S-1000		SPT 06H マニピュレーター (バラ高で出荷)		組立/出荷
サーボ	29	2	GAX000		据付け及び保守マニュアル (バラ高で出荷)		組立/出荷

【 図 4 K 】

コンベヤ製造番号	顧客発注書番号	顧客 D.	\$80463
コンベヤ	コンベヤサイズ	コンベヤ長さ	3' X 5' 6" H-PD-FD型...
コンベヤ	コンベヤ速度	コンベヤ容量	30 RPM
コンベヤ	コンベヤチェーン	コンベヤ容量	102 根
材料	材料	20' 6" 16 18 20 24 28 30 36 42 48 54 60 66 72 78 84 90 96 102 108 114 120 126 132 138 144 150 156 162 168 174 180 186 192 198 204 210 216 222 228 234 240 246 252 258 264 270 276 282 288 294 300 306 312 318 324 330 336 342 348 354 360 366 372 378 384 390 396 402 408 414 420 426 432 438 444 450 456 462 468 474 480 486 492 498 504 510 516 522 528 534 540 546 552 558 564 570 576 582 588 594 600 606 612 618 624 630 636 642 648 654 660 666 672 678 684 690 696 702 708 714 720 726 732 738 744 750 756 762 768 774 780 786 792 798 804 810 816 822 828 834 840 846 852 858 864 870 876 882 888 894 900 906 912 918 924 930 936 942 948 954 960 966 972 978 984 990 996 1002 1008 1014 1020 1026 1032 1038 1044 1050 1056 1062 1068 1074 1080 1086 1092 1098 1104 1110 1116 1122 1128 1134 1140 1146 1152 1158 1164 1170 1176 1182 1188 1194 1200 1206 1212 1218 1224 1230 1236 1242 1248 1254 1260 1266 1272 1278 1284 1290 1296 1302 1308 1314 1320 1326 1332 1338 1344 1350 1356 1362 1368 1374 1380 1386 1392 1398 1404 1410 1416 1422 1428 1434 1440 1446 1452 1458 1464 1470 1476 1482 1488 1494 1500 1506 1512 1518 1524 1530 1536 1542 1548 1554 1560 1566 1572 1578 1584 1590 1596 1602 1608 1614 1620 1626 1632 1638 1644 1650 1656 1662 1668 1674 1680 1686 1692 1698 1704 1710 1716 1722 1728 1734 1740 1746 1752 1758 1764 1770 1776 1782 1788 1794 1800 1806 1812 1818 1824 1830 1836 1842 1848 1854 1860 1866 1872 1878 1884 1890 1896 1902 1908 1914 1920 1926 1932 1938 1944 1950 1956 1962 1968 1974 1980 1986 1992 1998 2004 2010 2016 2022 2028 2034 2040 2046 2052 2058 2064 2070 2076 2082 2088 2094 2100 2106 2112 2118 2124 2130 2136 2142 2148 2154 2160 2166 2172 2178 2184 2190 2196 2202 2208 2214 2220 2226 2232 2238 2244 2250 2256 2262 2268 2274 2280 2286 2292 2298 2304 2310 2316 2322 2328 2334 2340 2346 2352 2358 2364 2370 2376 2382 2388 2394 2400 2406 2412 2418 2424 2430 2436 2442 2448 2454 2460 2466 2472 2478 2484 2490 2496 2502 2508 2514 2520 2526 2532 2538 2544 2550 2556 2562 2568 2574 2580 2586 2592 2598 2604 2610 2616 2622 2628 2634 2640 2646 2652 2658 2664 2670 2676 2682 2688 2694 2700 2706 2712 2718 2724 2730 2736 2742 2748 2754 2760 2766 2772 2778 2784 2790 2796 2802 2808 2814 2820 2826 2832 2838 2844 2850 2856 2862 2868 2874 2880 2886 2892 2898 2904 2910 2916 2922 2928 2934 2940 2946 2952 2958 2964 2970 2976 2982 2988 2994 3000 3006 3012 3018 3024 3030 3036 3042 3048 3054 3060 3066 3072 3078 3084 3090 3096 3102 3108 3114 3120 3126 3132 3138 3144 3150 3156 3162 3168 3174 3180 3186 3192 3198 3204 3210 3216 3222 3228 3234 3240 3246 3252 3258 3264 3270 3276 3282 3288 3294 3300 3306 3312 3318 3324 3330 3336 3342 3348 3354 3360 3366 3372 3378 3384 3390 3396 3402 3408 3414 3420 3426 3432 3438 3444 3450 3456 3462 3468 3474 3480 3486 3492 3498 3504 3510 3516 3522 3528 3534 3540 3546 3552 3558 3564 3570 3576 3582 3588 3594 3600 3606 3612 3618 3624 3630 3636 3642 3648 3654 3660 3666 3672 3678 3684 3690 3696 3702 3708 3714 3720 3726 3732 3738 3744 3750 3756 3762 3768 3774 3780 3786 3792 3798 3804 3810 3816 3822 3828 3834 3840 3846 3852 3858 3864 3870 3876 3882 3888 3894 3900 3906 3912 3918 3924 3930 3936 3942 3948 3954 3960 3966 3972 3978 3984 3990 3996 4002 4008 4014 4020 4026 4032 4038 4044 4050 4056 4062 4068 4074 4080 4086 4092 4098 4104 4110 4116 4122 4128 4134 4140 4146 4152 4158 4164 4170 4176 4182 4188 4194 4200 4206 4212 4218 4224 4230 4236 4242 4248 4254 4260 4266 4272 4278 4284 4290 4296 4302 4308 4314 4320 4326 4332 4338 4344 4350 4356 4362 4368 4374 4380 4386 4392 4398 4404 4410 4416 4422 4428 4434 4440 4446 4452 4458 4464 4470 4476 4482 4488 4494 4500 4506 4512 4518 4524 4530 4536 4542 4548 4554 4560 4566 4572 4578 4584 4590 4596 4602 4608 4614 4620 4626 4632 4638 4644 4650 4656 4662 4668 4674 4680 4686 4692 4698 4704 4710 4716 4722 4728 4734 4740 4746 4752 4758 4764 4770 4776 4782 4788 4794 4800 4806 4812 4818 4824 4830 4836 4842 4848 4854 4860 4866 4872 4878 4884 4890 4896 4902 4908 4914 4920 4926 4932 4938 4944 4950 4956 4962 4968 4974 4980 4986 4992 4998 5004 5010 5016 5022 5028 5034 5040 5046 5052 5058 5064 5070 5076 5082 5088 5094 5100 5106 5112 5118 5124 5130 5136 5142 5148 5154 5160 5166 5172 5178 5184 5190 5196 5202 5208 5214 5220 5226 5232 5238 5244 5250 5256 5262 5268 5274 5280 5286 5292 5298 5304 5310 5316 5322 5328 5334 5340 5346 5352 5358 5364 5370 5376 5382 5388 5394 5400 5406 5412 5418 5424 5430 5436 5442 5448 5454 5460 5466 5472 5478 5484 5490 5496 5502 5508 5514 5520 5526 5532 5538 5544 5550 5556 5562 5568 5574 5580 5586 5592 5598 5604 5610 5616 5622 5628 5634 5640 5646 5652 5658 5664 5670 5676 5682 5688 5694 5700 5706 5712 5718 5724 5730 5736 5742 5748 5754 5760 5766 5772 5778 5784 5790 5796 5802 5808 5814 5820 5826 5832 5838 5844 5850 5856 5862 5868 5874 5880 5886 5892 5898 5904 5910 5916 5922 5928 5934 5940 5946 5952 5958 5964 5970 5976 5982 5988 5994 6000 6006 6012 6018 6024 6030 6036 6042 6048 6054 6060 6066 6072 6078 6084 6090 6096 6102 6108 6114 6120 6126 6132 6138 6144 6150 6156 6162 6168 6174 6180 6186 6192 6198 6204 6210 6216 6222 6228 6234 6240 6246 6252 6258 6264 6270 6276 6282 6288 6294 6300 6306 6312 6318 6324 6330 6336 6342 6348 6354 6360 6366 6372 6378 6384 6390 6396 6402 6408 6414 6420 6426 6432 6438 6444 6450 6456 6462 6468 6474 6480 6486 6492 6498 6504 6510 6516 6522 6528 6534 6540 6546 6552 6558 6564 6570 6576 6582 6588 6594 6600 6606 6612 6618 6624 6630 6636 6642 6648 6654 6660 6666 6672 6678 6684 6690 6696 6702 6708 6714 6720 6726 6732 6738 6744 6750 6756 6762 6768 6774 6780 6786 6792 6798 6804 6810 6816 6822 6828 6834 6840 6846 6852 6858 6864 6870 6876 6882 6888 6894 6900 6906 6912 6918 6924 6930 6936 6942 6948 6954 6960 6966 6972 6978 6984 6990 6996 7002 7008 7014 7020 7026 7032 7038 7044 7050 7056 7062 7068 7074 7080 7086 7092 7098 7104 7110 7116 7122 7128 7134 7140 7146 7152 7158 7164 7170 7176 7182 7188 7194 7200 7206 7212 7218 7224 7230 7236 7242 7248 7254 7260 7266 7272 7278 7284 7290 7296 7302 7308 7314 7320 7326 7332 7338 7344 7350 7356 7362 7368 7374 7380 7386 7392 7398 7404 7410 7416 7422 7428 7434 7440 7446 7452 7458 7464 7470 7476 7482 7488 7494 7500 7506 7512 7518 7524 7530 7536 7542 7548 7554 7560 7566 7572 7578 7584 7590 7596 7602 7608 7614 7620 7626 7632 7638 7644 7650 7656 7662 7668 7674 7680 7686 7692 7698 7704 7710 7716 7722 7728 7734 7740 7746 7752 7758 7764 7770 7776 7782 7788 7794 7800 7806 7812 7818 7824 7830 7836 7842 7848 7854 7860 7866 7872 7878 7884 7890 7896 7902 7908 7914 7920 7926 7932 7938 7944 7950 7956 7962 7968 7974 7980 7986 7992 7998 8004 8010 8016 8022 8028 8034 8040 8046 8052 8058 8064 8070 8076 8082 8088 8094 8100 8106 8112 8118 8124 8130 8136 8142 8148 8154 8160 8166 8172 8178 8184 8190 8196 8202 8208 8214 8220 8226 8232 8238 8244 8250 8256 8262 8268 8274 8280 8286 8292 8298 8304 8310 8316 8322 8328 8334 8340 8346 8352 8358 8364 8370 8376 8382 8388 8394 8400 8406 8412 8418 8424 8430 8436 8442 8448 8454 8460 8466 8472 8478 8484 8490 8496 8502 8508 8514 8520 8526 8532 8538 8544 8550 8556 8562 8568 8574 8580 8586 8592 8598 8604 8610 8616 8622 8628 8634 8640 8646 8652 8658 8664 8670 8676 8682 8688 8694 8700 8706 8712 8718 8724 8730 8736 8742 8748 8754 8760 8766 8772 8778 8784 8790 8796 8802 8808 8814 8820 8826 8832 8838 8844 8850 8856 8862 8868 8874 8880 8886 8892 8898 8904 8910 8916 8922 8928 8934 8940 8946 8952 8958 8964 8970 8976 8982 8988 8994 9000 9006 9012 9018 9024 9030 9036 9042 9048 9054 9060 9066 9072 9078 9084 9090 9096 9102 9108 9114 9120 9126 9132 9138 9144 9150 9156 9162 9168 9174 9180 9186 9192 9198 9204 9210 9216 9222 9228 9234 9240 9246 9252 9258 9264 9270 9276 9282 9288 9294 9300 9306 9312 9318 9324 9330 9336 9342 9348 9354 9360 9366 9372 9378 9384 9390 9396 9402 9408 9414 9420 9426 9432 9438 9444 9450 9456 9462 9468 9474 9480 9486 9492 9498 9504 9510 9516 9522 9528 9534 9540 9546 9552 9558 9564 9570 9576 9582 9588 9594 9600 9606 9612 9618 9624 9630 9636 9642 9648 9654 9660 9666 9672 9678 9684 9690 9696 9702 9708 9714 9720 9726 9732 9738 9744 9750 9756 9762 9768 9774 9780 9786 9792 9798 9804 9810 9816 9822 9828 9834 9840 9846 9852 9858 9864 9870 9876 9882 9888 9894 9900 9906 9912 9918 9924 9930 9936 9942 9948 9954 9960 9966 9972 9978 9984 9990 9996 10002 10008 10014 10020 10026 10032 10038 10044 10050 10056 10062 10068 10074 10080 10086 10092 10098 10104 10110 10116 10122 10128 10134 10140 10146 10152 10158 10164 10170 10176 10182 10188 10194 10200 10206 10212 10218 10224 10230 10236 10242 10248 10254 10260 10266 10272 10278 10284 10290 10296 10302 10308 10314 10320 10326 10332 10338 10344 10350 10356 10362 10368 10374 10380 10386 10392 10398 10404 10410 10416 10422 10428 10434 10440 10446 10452 10458 10464 10470 10476 10482 10488 10494 10500 10506 10512 10518 10524 10530 10536 10542 10548 10554 10560 10566 10572 10578 10584 10590 10596 10602 10608 10614 10620 10626 10632 10638 10644 10650 10656 10662 10668 10674 10680 10686 10692 10698 10704 10710 10716 10722 10728 10734 10740 10746 10752 10758 10764 10770 10776 10782 10788 10794 10800 10806 10812 10818 10824 10830 10836 10842 10848 10854 10860 10866 10872 10878 10884 10890 10896 10902 10908 10914 10920 10926 10932 10938 10944 10950 10956 10962 10968 10974 10980 10986 10992 10998 11004 11010 11016 11022 11028 11034 11040 11046 11052 11058 11064 11070 11076 11082 11088 11094 11100 11106 11112 11118 11124 11130 11136 11142 11148 11154 11160 11166 11172 11178 11184 11190 11196 11202 11208 11214 11220 11226 11232 11238 11244 11250 11256 11262 11268 11274 11280 11286 11292 11298 11304 11310 11316 11322 11328 11334 11340 11346 11352 11358 11364 11370 11376 11382 11388 11394 11400 11406 11412 11418 11424 11430 11436 11442 11448 11454 11460 11466 11472 11478 11484 11490 11496 11502 11508 11514 11520 11526 11532 11538 11544 11550 11556 11562 11568 11574 11580 11586 11592 11598 11604 11610 11616 11622 11628 11634 11640 11646 11652 11658 11664 11670 11676 11682 11688 11694 11700 11706 11712 11718 11724 11730 11736 11742 11748 11754 11760 11766 11772 11778 11784 11790 11796 11802 11808 11814 11820 11826 11832 11838 11844 11850 11856 11862 11868 11874 11880 11886 11892 11898 11904 11910 11916 11922 11928 11934 11940 11946 11952 11958 11964 11970 11976 11982 11988 11994 12000 12006 12012 12018 12024 12030 12036 12042 12048 12054 12060 12066 12072 12078 12084 12090 12096 12102 12108 12114 12120 12126 12132 12138 12144 12150 12156 12162 12168 12174 12180 12186 12192 12198 12204 12210 12216 12222 12228 12234 12240 12246 12252 12258 12264 12270 12276 12282 12288 12294 12300 12306 12312 12318 12324 12330 12336 12342 12348 12354 12360 12366 12372 12378 12384 12390 12396 12402 12408 12414 12420 12426 12432 12438 12444 12450 12456 12462 12468 12474 12480 12486 12492 12498 12504 12510 12516 12522 12528 12534 12540 12546 12552 12558 12564 12570 12576 12582 12588 12594 12600 12606 12612 12618 12624 12630 12636 12642 12648 12654 12660 12666 12672 12678 12684 12690 12696 12702 12708 12714 12720 12726 12732 12738 12744 12750 12756 12762 12768 12774 12780 12786 12792 12798 12804 12810 12816 12822 12828 12834 12840 12846 12852 12858 12864 12870 12876 12882 12888 12894 12900 12906 12912 12918 12924 12930 12936 12942 12948 12954 12960 12966 12972 12978 12984 12990 12996 13002 13008 13014 13020 13026 13032 13038 13044 13050 13056 13062 13068 13074 13080 13086 13092 13098 13104 13110 13116 13122 13128 13134 13140 13146 13152 13158 13164 13170 13176 13182 13188 13194 13200 13206 13212 13218 13224 13230 13236 13242 13248 13254 13260 13266 13272 13278 13284 13290 13296 13302 13308 13314 13320 13326 13332 13338 13344 13350 13356 13362 13368 13374 13380 13386 13392 13398 13404 13410 13416 13422 13428 13434 13440 13446 13452 13458 13464 13470 13476 13482 13488 13494 13500 13506 13512 13518 13524 13530 13536 13542 13548 13554 13560 13566 13572 13578 13584 13590 13596 13602 13608 13614 13620 13626 13632 13638 13644 13650 13656 13662 13668 13674 13680 13686 13692 13698 13704 13710 13716 13722 13728 13734 13740 13746 13752 13758 13764 13770 13776 13782 13788 13794 13800 13806 13812 13818 13824 13830 13836 13842 13848 13854 13860 13866 13872 13878 13884 13890 13896 13902 13908 13914 13920 13926 13932 13938 13944 13950 13956 13962 13968 13974 13980 13986 13992 13998 14004 14010 14016 14022 14028 14034 1	

— 確定図面 —
製作用に発行
日付: 1999年12月8日

組立は、図面に示す情報に従って進行中である。変更があると、その結果、出荷遅延

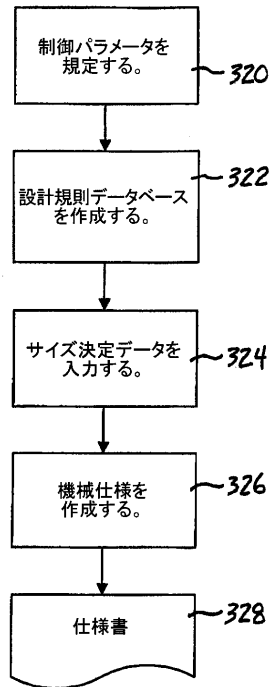
～立上げ時の注意～

- 1) 立上げ前に全てのトラフ内面をアラインメントに関して検査する。
- 2) 立上げ前に全てのキャリヤバックジョイントを適正なアラインメントに関して検査する。
- 3) 立上げ前にチェーンの張りを調整する。
- 4) 立上げ前にコンベヤ内部に異物がないか検査する。
- 5) モータロックアウトされていない限り、このコンベヤに対して作業しようしないこと。

一般的注意

- ①コンベヤチェーン駆動装置、スラック（1.5〜2mm）は、対照的な色のフライングを有するものを用いる。
②TRAMCO標準塗料システム（11〜22）は、色調が異なる多くの色（100以上）を適用する前に、コンベヤ構成要素を化学洗浄すること（全ての溶剤、油、及び錆びを洗いぬく）。
③コンベヤ外部部（エア・フード、ボルト、座金、ベアリングなど）は、フライング及び塗料がない（全てのボルトに貼る）。
④コンベヤチェーン及びドライブアセンブリは、出荷のために所定の場所に配置すること。

【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(72)発明者 レオン トラムメル

アメリカ合衆国 カンザス州 6 7 1 4 4 トワンダ サウスウェスト フォーティース 9 7 9
7

(72)発明者 ヒロシ タカキ

アメリカ合衆国 ワシントン州 9 8 2 2 6 ベリンガム ケリー ロード 2 3 4

F ターム(参考) 5B046 AA00 HA05

【 外国語明細書 】

SYSTEMS AND METHODS FOR DESIGNING AND MANUFACTURING ENGINEERED OBJECTS

RELATED APPLICATIONS

This application claims priority of U.S. Provisional Patent Application No. 60/679,447 which was filed on 05/10/2005. The contents of all related applications listed above are incorporated herein by reference.

TECHNICAL FIELD

The present invention relates to systems and methods of designing and manufacturing engineered objects and, more specifically, to design and manufacturing systems and methods for manufacturing engineered objects based on a customer-approved design.

BACKGROUND OF THE INVENTION

The term "object" is used herein to refer to a mechanical, electrical, or chemical component or any combination of such components. The term "engineered" as used herein refers to an object at least some aspect of which is specifically engineered to suit the requirements of a particular customer.

The present invention is of particular significance in the context of the design and manufacturing of bulk material handling systems such as the type typically used in a manufacturing environment to carry material from one location to another. The present invention will thus be described

-2-

herein using the example of a system or method of designing and manufacturing an engineered object taking the form a bulk material handling system. However, the example presented herein is described for illustrative purposes only, and the present invention may take forms than the illustrative example described below.

A bulk material handling system typically requires the combination of mechanical and electrical components and material properties into an overall system that fits the particular working environment of a specific customer. Although many of the components used in a bulk material handling system are standardized, each particular design requires custom engineering. A bulk material handling system thus meets the definition of an engineered object as set forth above.

Conventionally, the design and manufacturing of a bulk material handling system involves the services of a salesman and an engineering department. The conventional process of designing and manufacturing a bulk material handling system may be described as follows.

Initially, the customer sends to the salesman a Request For Quotation (RFQ) containing the requirements of a proposed new bulk material handling system. The salesman works with the engineering department to generate a proposal based on the RFQ. The proposal contains engineering specifications defining the proposed new bulk material handling system and a quote of the price. The proposal typically may take up to several days to generate. The customer places an order when the proposal is accepted.

After the order is placed, the engineering department generates approval layout drawings based on the approved engineering specifications. The customer confirms that the approval layout drawings are accurate, and, if not, the approval layout drawings may be revised. The approval layout drawings are commonly produced based on finished job drawings for similar bulk material handling systems that have been

-3-

hand-modified based on the specifications defined by the order.

Once the approval layout drawings are finalized, the engineering staff will generate detail manufacturing drawings and associated documents. From the detail manufacturing drawings, CNC-ready files are created for the cutting of sheet metal. The sheet metal and other components such as motors or the like are then combined with the sheet metal components based on the detail manufacturing drawings. The finished bulk material handling system is then installed at the customer's site.

The Applicant has identified at least the follow problems with conventional systems and methods for designing and manufacturing bulk material handling systems.

First, the step of generating the proposal requires the involvement of highly experienced engineering staff for at least several hours and often several days. The use of experienced engineering staff is expensive, and the fact that the proposal may take several days to prepare may place the manufacturer at a competitive disadvantage. Second, even with involvement of engineers for many hours, the preliminary specifications, without the approval drawings, do not include the detail drawings required for manufacture. The use of preliminary specifications to create the proposal creates the potential for costly design mistakes and inaccuracies in the quote. Third, the step of generating approval drawings can take several iterations over the period of one to two weeks. Fourth, the step of generating the detail manufacturing drawings based on prior finished job drawings for other projects often resulted in components that did not fit together or match the approval drawings.

The conventional process of designing and manufacturing a bulk material handling system is thus time consuming, requires significant highly technical labor simply to prepare a proposal, and is susceptible to design errors that are difficult and costly to fix. The need thus exists for

-4-

improved systems and methods of designing and manufacturing engineered objects such as bulk material handling systems.

SUMMARY OF THE INVENTION

The invention may be embodied as a system for manufacturing an engineered object comprising an estimate generator, layout drawing generator, and design generator. The estimate generator generates a cost estimate based on a request for proposal defining the engineered object. The layout drawing generator generates a layout drawing based on the request for proposal. The design generator generates, based on an order and a proposal, an object design comprising an assembly specification, a detail specification, and machine control files. The proposal is generated based on the cost estimate and the layout drawing. The order is generated based on the proposal. Manufactured components are generated based on the machine control files. Subassemblies are generated from the manufactured components and the procured components based on the detail specifications. The engineered object is generated based on the subassemblies and the assembly specifications.

The invention may also be embodied as a method of manufacturing an engineered product comprising the following steps. A request for proposal is accepted. A cost estimate is generated based on the request for proposal. A layout drawing is generated based on the request for proposal. A proposal is generated based on the cost estimate and the layout drawing. An order is generated based on the proposal. Based on the order and the proposal, an object design comprising an assembly specification, a detail specification, and machine control files is generated. Manufactured components are generated based on the machine control files. Subassemblies are generated from the manufactured components and the procured components based on the detail specifications. The

engineered object is generated from the subassemblies based on the assembly specifications.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is block diagram depicting a system designing and manufacturing an engineered object;

FIG. 2 is a flow diagram illustrating a method of using the system depicted in FIG. 1;

FIG. 3 is a flow diagram depicting one of the steps of the method of FIG. 2 in further detail;

FIGS. 3A-C are screen shots depicting software panels that may be generated by the system of FIG. 1;

FIG. 3D is an example layout diagram generated by the system of FIG. 1;

FIG. 4 is a flow diagram depicting one of the steps of the method of FIG. 2 in further detail;

FIGS. 4A and 4B are screen shots depicting software panels that may be generated by the system of FIG. 1;

FIGS. 4C and 4D are views of an example three-dimensional model generated by the system of FIG. 1;

FIGS. 4E and 4F are two-dimensional drawings generated based on the example three-dimensional model of FIG. 4C;

FIGS. 4G-J are tables depicting examples of a bill of materials, buy list, ship list, and fabrication list generated by the system of FIG. 1;

FIG. 4K is a drawing containing assembly specifications generated by the system of FIG. 1; and

FIG. 5 is a flow chart depicting the operation of an example parametric design system that may form part of or be used by the system of FIG. 1.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Referring initially to FIG. 1, depicted therein is a design and manufacturing system 20 constructed in accordance with, and embodying, the principles of the present invention. The example design and manufacturing system 20 is illustrated in the context of a method of designing and manufacturing of an engineered object 22, which, in the detailed example that will be described below, takes the form of a bulk material handling system.

The design and manufacturing system 20 comprises a parametric design system 30; the parametric design system 30 comprises an estimate generator 32, a layout drawing generator 34, and a design drawing generator 36. The parametric design system 30 determines the parameters associated with components of an object based on: (a) the parameters associated with other components of the object; and (b) engineering rules and knowledge developed based on experience with objects similar to the engineered object 22.

The example system 20 further comprises factory automation machines 40, manufacturing facilities 42, and/or off-site assembly facilities 44. The factory automation machines 40, manufacturing facilities 42, and off-site assembly facilities 44 all are or may be conventional and will not be described herein beyond what is necessary for a complete understanding of the present invention.

Also depicted in FIG. 1 are system functions that employ human input. In particular, the entity ordering the engineered object 22 is identified as the customer and is indicated by reference character 50. The human involvement of the entity manufacturing the engineered object 22 is represented as a sales person 52 and an engineer 54. In addition, the entity manufacturing the engineered object 22 may further employ additional human functions such as purchasing, sales, marketing,

-7-

accounting, and management, but these functions are only tangentially related to the system 20 and will not be described in detail herein.

The customer 50, sales person 52, and engineer 54 are not *per se* part of the design and manufacturing system 20 of the present invention but are integral to the design and/or manufacturing of the engineered object 22 using the system 20. Further, the functions performed by any of the customer 50, sales person 52, and/or engineer 54 may be, and typically are, performed by more than one individual.

FIG. 1 further illustrates that the example engineered object 22 is formed by the assembly of subassemblies 60a and 60b at the off-site assembly facilities 44. The subassemblies 60a and 60b are in turn formed by the assembly of manufactured components 62a, 62b, and 62c and procured components 64a and 64b at the manufacturing facilities 42. For clarity, the engineered object 22, subassemblies 60, manufactured components 62, and procured components 64 are all depicted in highly schematic forms in FIG. 1.

In the context of a bulk material handling system, the manufactured components 62 are typically two-dimensional sheet metal components cut to be folded into three-dimensional structures; in this context, the procured components 64 are motors, sensors, belts, controllers, and the like that are assembled with the three-dimensional structures formed by the manufactured components 62 into the subassemblies 60 and eventually into the engineered object 22 in the form of a bulk material handling system.

The entity that manufactures the engineered object 22 may own and operate the parametric design system 30, the factory automation machines 40, and the manufacturing facilities 42. The on-site assembly facilities 44 may be owned and operated by an entity associated with the customer 50. However, in the context of modern manufacturing practices, it should be clear that the parametric design system 30, factory automation

-8-

machines 40, manufacturing facilities 42, and on-site assembly facilities 44 may be owned and/or operated by other entities and located at widely distributed physical locations.

During the operation of the design and manufacturing system 20, numerous documents are generated. In the context of the present invention, the term "document" broadly refers to all forms of communication such as paper documents and computer files that represent design data associated with the design and manufacture of the engineered object 22. This design data can take a wide variety of forms, including text, drawings, databases, lists, and computer code. The following table identifies and describes certain documents that are used as part of the design and manufacturing system 20 as described in FIG. 1:

Document Name	Ref. No.	Description
RFQ (Request for Quotation)	70	Generally – describes the performance requirements of the engineered object. Bulk Material Handling – describes properties of the proposed bulk material handling system such as the type of material to be carried and its properties, the amount to be carried per unit time, and locations where material feeds into the machine and is discharged from the machine.
Cost Estimate	72	Generally – summarizes the cost to manufacture the engineered object. Bulk Material Handling – summarizes the cost to manufacture the proposed bulk material handling system.
Layout	74	Generally – approval drawings,

-9-

Specifications		<p>specifications, and the like of the engineered object.</p> <p>Bulk Material Handling – approval drawings, specifications, and the like describing the basic parameters of the proposed bulk material handling system.</p>
Proposal	76	<p>Generally – the combination of approval drawings and cost estimate related to an engineered object.</p> <p>Bulk Material Handling – the combination of approval drawings and cost estimate related to a proposed bulk material handling system.</p>
Order	78	<p>Generally – agreement by customer to purchase an engineered object as described in a proposal.</p> <p>Bulk Material Handling – agreement by customer to purchase a bulk material handling system as described in a proposal.</p>
Detail Specifications	80	<p>Generally – bill of materials and assembly drawings describing the manufactured and procured components of a particular engineered object and how these components are assembled to obtain subassemblies of a particular engineered object.</p> <p>Bulk Material Handling – bill of materials and assembly drawings describing the procured components and two-</p>

-10-

		dimensional sheet metal components of a bulk material handling system and how these components are assembled to obtain subassemblies of a particular bulk material handling system.
Machine Control Files	82	Generally – computer files for controlling factory automation machines to manufacture custom components of a particular engineered object. Bulk Material Handling – flat pattern files for controlling CNC machines to form two-dimensional components from sheet metal that will eventually be formed into three-dimensional structures.
Assembly Specifications	84	Generally – assembly instructions for final assembly of subassemblies to obtain a particular engineered object. Bulk Material Handling – assembly instructions for final assembly of subassemblies to obtain a particular bulk material handling system.

Referring now to FIG. 2, depicted at 120 therein is a method of using the example design and manufacturing system 20. The method 120 starts with the customer 50 providing an RFQ 70 to the sales person 52. Using the performance requirements described in the RFQ 70, at step 130 the sales person 52 uses the estimate generator 32 and layout drawing generator 34 to generate an initial cost estimate document 72a and an initial approval specification drawing 74a. The sales person 52 then generates an initial proposal 76a at step 130 and presents this proposal

-11-

76a to the customer 50 for acceptance at step 134.

In some situations, the customer 50 may accept the initial proposal 76a. In many situations, the customer 50 may reject the initial proposal 76a at step 134 for any one of a number of reasons such as the cost estimate 72a exceeding the budget, location or clearance problems, and/or a change of performance requirements since the generation of the original RFQ 70. In any of these situations, the process may return to step 130, and the sales person 52 may generate subsequent cost estimates 72b and possibly 72c and approval specifications 74b and possibly 74c. Based on these subsequent cost estimates 72b, 72c and approval specifications 74b, 74c, the sales person 52 may repeat step 132 to generate additional proposals 76b and possibly 76c until one of the proposals 76 is accepted at step 134.

When the customer 50 accepts one of the proposals 76 at step 134, the customer 50 generates an order 78 at step 140. The order 78, which contains or identifies the approval specifications 74 defining the engineered object 22, is forwarded to the engineer 54. As shown at step 142, the engineer 54 uses the design specifications generator 36 to generate the Detail Specifications, the machine control files 82, and the assembly specifications 84.

The machine control files 82 are sent to the factory automation machines 40 to control these machines 40 to manufacture the manufactured components 62 at step 150. The Detail Specifications 82 are used to identify and procure the procured components 64 at step 152. Using the Detail Specifications 80, the manufactured components 62 and the procured components 64 are combined to form the subassemblies 60 using the manufacturing facilities 42 at step 160.

In the example shown in FIG. 1, the manufactured components 62a and 62b and procured component 64a are combined to form the subassembly 60a, while the manufactured component 62c and the

-12-

procured component 64b are combined to form the subassembly 60b. Typically, the subassemblies 60a and 60b are then shipped to the off-site assembly facilities 44 where they are assembled using the assembly specifications 84 at step 160 to form the engineered object 22.

With the foregoing general understanding of the principles of the present invention in mind, the details of construction and operation of the example design and manufacturing system 20 will now be described in detail.

Referring now to FIGS. 3 and 3A-D of the drawing and Exhibits A and B attached hereto, the step 130 of the method 120 of using the example design and manufacturing system 20 will now be described in further detail. At an initial step 210, the sales person 52 uses the parametric design system 30 to create a new proposal using the software panel depicted in FIG. 3A. As shown in FIG. 3A, the sales person 52 enters data identifying the customer 50 and data, such as a proposal number, project reference name, and the like, of a proposal associated with a particular proposed bulk material handling system.

At step 212, the sales person 52 defines the properties of the proposed bulk material handling system using a software panel as shown in FIG. 3B. The properties entered into the parametric design system 30 at step 212 numerically define the controlling parameters associated with bulk material handling systems. These controlling parameters include material to be conveyed, capacity, length, width, incline, construction materials, and available options.

Based on the properties entered at step 212, at step 214 the machine specifications are generated. FIG. 3C depicts a software panel summarizing the machine specifications for the properties entered in the software panel illustrated in FIG. 3B.

Based on the machine specifications, the parametric design system 30 generates the cost estimate 72 at step 220 and the layout

-13-

specifications 74 at step 222. The cost estimate 72 is schematically depicted in FIG. 3, but a sample print-out of the cost estimate associated with the machine specifications generated at step 214 is attached hereto as Exhibit A. The cost estimate 220 typically contains unit, line item, and total cost values, but these cost values are not *per se* relevant to the present invention and have been omitted from the sample cost estimate contained in Exhibit A. The cost estimate 72 is typically not directly disclosed to the customer 50 but is used by the sales person 52 to generate the proposal 76 as will be described in further detail below.

The parametric design system 30 further generates at step 222 the layout specifications 74 based on the machine specifications generated at step 214. The layout specifications 74 typically include a summary of the more important specifications and a layout drawing associated with the proposed bulk material handling system. A sample layout drawing is illustrated in FIG. 3D of the drawing. The layout specifications 74 are typically included in the proposal 76 along with a price based on the cost estimate 72.

In particular, a sample proposal is attached hereto as Exhibit B. The proposal in Exhibit B takes the form of a multiple-page word processing document that has been automatically generated based on information entered into and generated by the parametric design system 30. The sample proposal attached hereto contains on pages 1 and 2 boilerplate legal language associated with terms of sale, shipment obligations, freight options, and the like. Page 3 contains a summary of the important specifications and layout drawing of the proposed bulk material handling system generated from the layout specifications 74 and a price generated from the cost estimate 72. Page 4 contains even more detailed specifications and price of the drive component of the proposed bulk material handling system.

Based on a proposal such as the sample proposal in Exhibit B, the

-14-

customer determines whether the proposed new bulk material handling system and price as defined in the proposal are acceptable. If not, the sales person can easily and quickly generate additional proposals 76.

When a proposal 76 is ultimately accepted, the customer 50 generates the order 78. The order 78 obligates the customer 50 to purchase the proposed new bulk material handling system at the agreed upon price and obligates the sales entity to manufacture the new proposed bulk material handling system according to the specifications of the proposal 76. The order 78 may contain or refer to the accepted proposal 76.

The order 78 is passed to the engineer 54. The engineer 54 performs the step 142 of the method 120 using the example design and manufacturing system 20, and this step 142 will now be described in further detail with reference to FIGS. 4 and 4A-J.

As discussed above, the layout specifications 74 define basic, important characteristics of the proposed new bulk material handling system, especially those relating to price. However, the layout specifications 74 do not define the details of construction and assembly of the proposed new bulk material handling system. As generally described above, at step 142 the engineer 54 uses the parametric design system 30 to generate the detailed specifications 80, machine control files 82, and assembly specifications 84.

Initially, in a step 250 shown in FIG. 4, the engineer 54 defines the subassemblies identified in the layout specifications 74. As an example, in FIG. 4A the engineer 54 has identified the tail subassembly of the bulk material handling system identified in the layout specifications 74.

FIG. 4B illustrates a software panel that allows the engineer 54 to size the individual components of the tail subassembly. The panel of FIG. 4B starts with default numerical values but informs the engineer 54 of alternative numerical values available for each of the individual

-15-

components. The engineer 54 thus uses personal knowledge, training, and experience to confirm the values associated with the tail subassembly under design. These values are generated by the parametric design system 30 based on the engineering rules embodied therein and the engineering specifications defined in the order 78.

When the values associated with the components of the tail subassembly are confirmed, the engineer 54 next directs the parametric design system 30 to generate component values associated with the tail subassembly design. In particular, the parametric design system 30 generates the component values based on the accumulated knowledge embodied in the engineering rules stored in the parametric design system 30 as will be described in further detail below.

The component values are then passed to a three-dimensional modeling system such as Solid Works. The three-dimensional modeling system generates a three-dimensional computer model representing the tail subassembly at step 254, and a sample two-dimensional view of the three-dimensional model of the tail subassembly is depicted in FIG. 4C.

The three-dimensional modeling system allows the tail assembly to be rendered in many different views and perspectives. The engineer 54 analyzes the three-dimensional model from different views and perspectives to determine, at step 256, whether a problem exists with the design of the tail subassembly.

FIG. 4D is a view of the sample tail subassembly depicted in FIG. 4C illustrating misaligned holes 258a and 258b. The misalignment depicted in FIG. 4D is typically the result of an error in the engineering rules governing the relationships among components forming the subassembly.

Accordingly, if the engineer 54 determines at step 256 that a problem exists with the tail subassembly, the process proceeds to step 260 where the engineer revises rules contained in the engineering rules

-16-

database of the parametric design system 30. After the rules have been properly revised, the method returns to step 254 where another three-dimensional model is generated based on the values selected or confirmed in step 252.

When the engineer 54 determines at step 256 that the three-dimensional model does not contain any problems, the parametric design system 30 passes values associated with the designed tail subassembly to a Computer Aided Drafting (CAD) program such as AutoCAD. As shown in FIG. 4E, at step 270 AutoCAD generates two-dimensional drawings based on the three-dimensional model that depict the tail subassembly, the components thereof, and instructions describing how to combine the components to form the subassembly. The two-dimensional drawings generated at step 270 form part of the detail specifications 80.

The parametric design system 30 further generates at step 270 a bill of materials such as depicted in FIG. 4G and associated documents for ordering procured parts such as a buy list, an example of which is shown in FIG. 4H, and a ship list, an example of which is shown in FIG. 4I. The example parametric design system 30 also generates at step 270 a fabrication list used during the factory pre-assembly step 160 described above.

As shown at step 272, AutoCAD generates flat pattern drawings as depicted in FIG. 4J defining how the manufactured parts are to be cut. AutoCAD further generates the motion control files 82 corresponding to the flat patterns.

Step 274 illustrates that the parametric design system 30 generates the assembly specifications 84, a sample of which is depicted at FIG. 4K of the drawing.

The fundamental principles of a parametric design system such as the parametric design system 30 used by the design and manufacturing system 20 are generally known and will not be described herein beyond

-17-

what is required for a complete understanding of the present invention.

FIG. 5 illustrates an example parametric design system that may be used as the parametric design system 30 described above. Initially, the controlling parameters associated with a type of engineered object to be produced are defined at step 320. Next, an engineering rules database 322 is created at step 322. The engineering rules database 322 contains rules defining the components associated with a given type of engineered object and the relationships among these components. The engineering rules database 322 of the example parametric design system 30 further contains cost information associated with these components.

At step 324, the user enters sizing information defining a particular engineered object to be designed. Based on the engineering rules database created at step 322 and the sizing data entered at step 324, at step 326 a machine specification 328 is generated.

The machine specification 328 can take many different forms. In the context of the example parametric design system 30, the machine specification may take the form of cost estimate 72, the approval specifications 74, the design specifications 80, and/or the assembly specifications 82.

From the foregoing, it should be apparent that the present invention may be embodied in forms other than those described and depicted herein with departing from the scope of the present invention. The scope of the present invention should thus be determined based on the claims attached hereto and not the foregoing detailed description of the invention.

18



05p-4455-001-000-Enter Comp-WA
 Phone: 360-111-2222 Attn: John Smith
 Ref: Grain Conveyor

Friday, May 06, 2005

Part/Option	Description	Qty	Weight	Unit Cost	Cost
Head	Housing for 18" Head Pulley and 48" wide belt	1	521		
Head Liner	1/2" UHMW and 1/4" Urethane	1	45		
Head Pulley	18" Dia X 51" Wide Dodge Heavy Duty Lagged Drum Pulley (Max Bore 3")	1	234		
Head Shaft	2.9375" Dia X 73.375" Long (apprx) 1045 Keyed Drive Shaft	1	140.8		
Head Bearings	S-2000R 2-Bolt PB Expansion	2	50.6		
Tail	Tail housing with 24" Take-Up	1	1176		
Tail Liner	10 GA and 1/4" A.R.	1	152		
Tail Pulley	14" Dia X 51" Wide Dodge Heavy Duty Wing Pulley	1	141		
Tail Shaft	2.9375" Dia X 71.375" Long 1045 Keyed Shaft	1	137		
Tail Bearings	S-2000R 2-Bolt PB Expansion	2	50.6		
Intermediate(120")	4 Intermediate Housing section(s), 1 with Loader(s)	4	2673		
Intermediate(24")	1 Intermediate Housing section(s), 0 with Loader(s)	1	115		
Intermediate(114")	1 Intermediate Housing section(s), 0 with Loader(s)	1	545		
Intermediate(Liner)	1/4" x 51" x 498" UHMW Intermediate Bottom Liner	1	505		
Intermediate Flanges	Sets of 4 flanges (Two per intermediate section)	12	468		
Idlers	45 degree, for 48" Wide Belt	11	1348		
Idler Bearings	1 1/4" Dodge SC 2-Bolt Flange	22	65.8		
Belt	48" Wide 3-Ply 330#	126	961		
Motor	10HP Reliance, 230/460V, 60Hz @ 1750Rpm, TEFC, Energy Efficiency	1	158		
V-Drive	2 B64 Belts, with 6.8" & 8" Sheaves.	1	24		
Reducer	TA2115H15 Dodge Torque Arm II Reducer, Ratio= 1/15.62	1	104		
V-Belt Guard	TA2115BG BELT GUARD - POS. B or POS. D	1	53.1		
Motor Mount	TA2115MM INCH MOTOR MOUNT ASSY	1	54.9		
Rod Assembly	TA2115RA ROD ASSEMBLY	1	6.9		
Reducer Bushing	TA2115TB TAPER BUSH KIT	1	6.2		
Belt Flippers	Reloading Rubber Flippers, 1 per every 100ft of belt	1	0		
Belt Fastener	48" Wide Belt Fastener	1	0		
Freight	Freight Cost	-1	0		
Belt Alignment Switch	4B Components Belt Alignment Switch	1	6		
Under Speed Switch	4B Components Under Speed Switch	1	6		
Bearing Temp Sensor	4B Components Bearing Temp Sensor	1	5		
Plug Chute Switch	4B Components Plug Chute Switch	1	5		
Total:			9,758 Lbs		\$PRICE

Note : Head, Intermediate, Tail, Liners, Flanges, and Supports have scrap weight included in the cost.

Exhibit A

19

05p-4455-001-000-Enter Comp-WA

Friday, May 06, 2005

Enter Company Name Here....

123 A StreetAny Town, WA, 98123

Phone: 360-111-2222, Fax: 360-111-2223

Attn: John Smith

Ref: Grain Conveyor

Terms of Sale

[Boilerplate]

Shipment

[Boilerplate]

Freight Options

[Boilerplate]

Painting

[Based on Product Specifications]

Name

Inside Sales Representative

name@Tramcoinc.com

Please visit our website <http://www.tramcoinc.com> | Phone (316)264-4604 | Fax (316)264-7965

20



05p-4455-001-000-Enter Comp-WA
Enter Company Name Here....
Any Town, WA, 98123
Attn: John Smith
Ref: Grain Conveyor

Friday, May 06, 2005

PRICE AND ACCEPTANCE: [Boilerplate]

TAXES: [Boilerplate]

WARRANTY: [Boilerplate]

REMEDIES: [Boilerplate]

SAFETY DEVICES: [Boilerplate]

CLERICAL ERROR: [Boilerplate]

ENTIRE AGREEMENT: [Boilerplate]

APPLICABLE LAW: [Boilerplate]

DELAYS: [Boilerplate]

CANCELLATION: [Boilerplate]

Please visit our website <http://www.tramcoinc.com> | Phone (316)264-4604 | Fax (316)264-7965

21

TRAMROLL

05p-4455-001-000-Enter Comp-WA
48" Tramroll Belt Conveyor
Ref: Grain Conveyor.

Friday, May 06, 2005

CONSTRUCTION

Belt Width: 48" Casing Height: 24 1/2"
Head Housing: #10 GA Mild Steel
Intermediate Casing: #12 GA Mild Steel Bottom Liner: 1/2" UHMW
Tail Housing: #10 GA Mild Steel

MATERIAL

Product: grain
Capacity: 20000 Bushels/Hr
Density: 48 Lbs/CuFt

CONFIGURATION

Total Discharge Length: 3.5 feet

TECHNICAL INFORMATION

Belt Speed: 450 FPM Belt: 48" Wide 3-Ply 330#
Head Shaft RPMs: 95 RPMs
Head Shaft Diameter: 2 15/16" Head Bearing Bore Diameter: 2 15/16"
Head Pulley: 18" Dia X 51" Wide Heavy Duty Lagged Drum Pulley
Tail Shaft RPMs: 123 RPMs Return Type : Slider
Tail Shaft Diameter: 2 15/16" Tail Bearing Bore Diameter: 2 15/16"
Tail Pulley: 14" Dia X 51" Wide Heavy Duty Wing Pulley (With Patented Reloading Flippers)
Take Up: Tail mounted screw Take Up with 24" travel
Recommended Motor HP: 10HP

MACHINERY

One 48" Tramroll Belt Conveyor, 3.5 ft discharge Length (53.8 ft Overall Length), to handle 20,000 Bushels / Hour of grain @ 48 lbs/Cu.Ft. To be designed for 450 fpm belt speed, which requires 95 rpm at head shaft. 10 H.P. drive required, see separate page (to follow)

1 Head section with head pulley lagged with replaceable lagging, taper-lock hubs, Dodge S2000 2-Bolt Pillow block roller bearings. 1/4" expanded metal backed Rhino-Hyde liner wear surface, 1/4" UHMW lined bottom, and inspection door.

1 Take-up Tail Section with Wing Pulley and Patented reloading device, Dodge S2000 2-Bolt Pillow block roller bearings, 1/4" A.R. Bottom Liner, and Inspection Door. 24" Inches of Take-Up Travel

52 Total Intermediate Sections with 1 Loader(s)

BELT

1 126' x 48" Wide 3-Ply 330# belt. With flippers located every 100'.
Belt has 3/64" x 3/64" covers.
Belt is Fire resistant, super oil resistant, and static conducting.

OPTIONS

1 4B Components Bearing Temp Sensor
1 4B Components Belt Alignment Switch
1 4B Components Plug Chute Switch
1 4B Components Under Speed Switch

NOTE : The Tramroll casing is constructed of Mild Steel, dust tight and weather tight construction. To be pre-assembled and match marked.

Total Conveyor List Price, FOB Wichita, KS

\$PRICE

Total estimated weight

9,473 LBS

Exhibit R



05p-4455-001-000-Enter Comp-WA
Phone: 360-111-2222 Attn: John Smith
Ref: Grain Conveyor

Friday, May 06, 2005

SHAFT MOUNT DRIVE: Item 1:

- 1 Motor, 10HP Reliance, 230/460V, 60Hz @ 1750Rpm, TEFC, Energy Efficiency
- 1 V-Drive, 2 B64 Belts, with 6.8" & 8" Sheaves.
- 1 Reducer, TA2115H15 Dodge Torque Arm II Reducer, Ratio= 1/15.62
- 1 Expanded Metal V-Belt Guard
- 1 Reducer Bushing (Tapered)
- 1 Motor Mount
- 1 Reducer Rod Assembly

Total drive list price, FOB Wichita, KS is

\$PRICE

Total estimated weight

262 LBS

DRIVE COMPONENTS ARE SHIPPED LOOSE FOR FIELD ASSEMBLY AND INSTALLATION

Please visit our website <http://www.tramcoinc.com> | Phone (316)264-4604 | Fax (316)264-7965

Exhibit B

What is claimed is:

1. A system for manufacturing an engineered object, comprising:
 - an estimate generator for generating a cost estimate based on a request for proposal defining the engineered object;
 - a layout drawing generator for generating a layout drawing based on the request for proposal;
 - a design generator for generating, based on an order and a proposal, an object design comprising an assembly specification, a detail specification, and machine control files, where
 - the proposal is generated based on the cost estimate and the layout drawing; and
 - the order is generated based on the proposal;
 - factory automation facilities for generating manufactured components based on the machine control files;
 - manufacturing facilities for generating subassemblies from the manufactured components and the procured components based on the detail specifications; and
 - assembly facilities for generating the engineered object from the subassemblies based on the assembly specifications.
2. A system as recited in claim 1, in which the estimate generator generates the cost estimate based on at least one of predetermined properties of the engineered product, parameters associated with components of the engineered product, and engineering rules and knowledge.

-2-

3. A system as recited in claim 2, further comprising an estimate generator interface for defining the predetermined properties of the engineered object.

4. A system as recited in claim 1, in which the layout generator generates the layout drawing based on at least one of specifications of the engineered product, parameters associated with components of the engineered product, and engineering rules and knowledge.

5. A system as recited in claim 4, in which the estimate generator generates the cost estimate based on at least one of predetermined properties of the engineered product, parameters associated with components of the engineered product, and engineering rules and knowledge.

6. A system as recited in claim 5, in which the layout generator generates the layout drawing based on the predetermined properties of the engineered product.

7. A system as recited in claim 4, further comprising a specifications interface for defining the specifications of the engineered object.

8. A system as recited in claim 7, further comprising an estimate generator interface for defining the predetermined properties of the engineered object.

9. A system as recited in claim 1, in which the design generator generates the object design based on at least one of predetermined properties of the engineered product, parameters associated with

-3-

components of the engineered product, engineering rules and knowledge, and an engineering review.

10. A system as recited in claim 9, further comprising a review interface for facilitating the engineering review of the object design.

11. A system as recited in claim 9, in which the object design comprises an object model defining the engineered object.

12. A system as recited in claim 11, further comprising a review interface for generating an image of the object model to facilitate the engineering review.

13. A system as recited in claim 12, in which:
the object model is a three-dimensional computer model
representing the engineered object; and
the image is a two-dimensional representation of the three-dimensional computer model.

14. A system as recited in claim 9, in which the layout generator generates the layout drawing based on at least one of specifications of the engineered product, parameters associated with components of the engineered product, and engineering rules and knowledge.

15. A system as recited in claim 14, in which the estimate generator generates the cost estimate based on at least one of predetermined properties of the engineered product, parameters associated with components of the engineered product, and engineering rules and knowledge.

-4-

16. A system as recited in claim 15, in which the layout generator generates the layout drawing based on the predetermined properties of the engineered product.

17. A system as recited in claim 10, further comprising a specifications interface for defining the specifications of the engineered object.

18. A system as recited in claim 17, further comprising an estimate generator interface for defining the predetermined properties of the engineered object.

19. A method of manufacturing an engineered product, comprising the steps of:

- accepting a request for proposal defining the engineered object;
- generating a cost estimate based on the request for proposal;
- generating a layout drawing based on the request for proposal;
- generating a proposal based on the cost estimate and the layout drawing;

- generating an order based on the proposal;

- generating, based on the order and the proposal, an object design comprising an assembly specification, a detail specification, and machine control files;

- generating manufactured components based on the machine control files;

- generating subassemblies from the manufactured components and the procured components based on the detail specifications;
- and

- generating the engineered object from the subassemblies based on the assembly specifications.

-5-

20. A method as recited in claim 19, in which the step of generating the cost estimate comprises the step of generating the cost estimate based on predetermined properties of the engineered product, parameters associated with components of the engineered product, and engineering rules and knowledge.

21. A method as recited in claim 20, further comprising the steps of:
providing an estimate generator interface; and
defining the predetermined properties of the engineered object using the generator interface.

22. A method as recited in claim 19, in which the step of generating the layout drawing comprises the step of generating the layout drawing based on at least one of specifications of the engineered product, parameters associated with components of the engineered product, and engineering rules and knowledge.

23. A method as recited in claim 22, in which the estimate generator generates the cost estimate based on at least one of predetermined properties of the engineered product, parameters associated with components of the engineered product, and engineering rules and knowledge.

24. A method as recited in claim 23, in which the step of generating the layout drawing comprises the step of generating the layout drawing based on the predetermined properties of the engineered product.

-6-

25. A method as recited in claim 22, further comprising the step of:
providing a specifications interface; and
defining the specifications of the engineered object using the specifications interface.
26. A method as recited in claim 25, further comprising the steps of:
providing an estimate generator interface; and
defining the predetermined properties of the engineered object using the specifications interface.
27. A system as recited in claim 19, in which the step of generating the object design comprises the steps of:
generating the object design based on at least one of
predetermined properties of the engineered product,
parameters associated with components of the engineered product, and engineering rules and knowledge;
performing an engineering review of a preliminary object design.
28. A system as recited in claim 27, in which the step of performing the engineering review of the preliminary object design further comprising the steps of:
providing a review interface; and
performing the engineering review of the object design using the review interface.
29. A system as recited in claim 28, in which the step of generating the object design comprises the step of generating an object model defining the engineered object.

-7-

30. A system as recited in claim 27, in which the step of performing the engineering review further comprising the steps of:
providing a review interface; and
generating an image of the object model using the review interface.

31. A system as recited in claim 30, in which:
the step of generating the object model comprises the step of
generating a three-dimensional computer model representing
the engineered object; and
the step of generating the image comprises the step of generating a
two-dimensional representation of the three-dimensional
computer model.

32. A method of manufacturing a bulk material handling system,
comprising the steps of:
accepting a request for proposal defining the bulk material handling
system;
generating a cost estimate based on the request for proposal;
generating a layout drawing based on the request for proposal;
generating a proposal based on the cost estimate and the layout
drawing;
generating an order based on the proposal;
generating, based on the order and the proposal, a bulk material
handling system design comprising an assembly
specification, a detail specification, and machine control files;
generating manufactured components based on the machine
control files;
generating subassemblies from the manufactured components and
the procured components based on the detail specifications;

-8-

and
generating the bulk material handling system based on the
subassemblies and the assembly specifications.

33. A method as recited in claim 32, in which the step of generating the cost estimate comprises the step of generating the cost estimate based on predetermined properties of the bulk material handling system, parameters associated with components of the bulk material handling system, and engineering rules and knowledge.

34. A method as recited in claim 33, further comprising the steps of:
providing an estimate generator interface; and
defining the predetermined properties of the bulk material handling system using the generator interface.

35. A method as recited in claim 32, in which the step of generating the layout drawing comprises the step of generating the layout drawing based on at least one of specifications of the bulk material handling system, parameters associated with components of the bulk material handling system, and engineering rules and knowledge.

36. A method as recited in claim 35, in which the estimate generator generates the cost estimate based on at least one of predetermined properties of the bulk material handling system, parameters associated with components of the bulk material handling system, and engineering rules and knowledge.

37. A method as recited in claim 36, in which the step of generating the layout drawing comprises the step of generating the layout

9-

drawing based on the predetermined properties of the bulk material handling system.

38. A method as recited in claim 35, further comprising the step of:

providing a specifications interface; and
defining the specifications of the bulk material handling system
using the specifications interface.

39. A method as recited in claim 38, further comprising the steps of:

providing an estimate generator interface; and
defining the predetermined properties of the bulk material handling
system using the specifications interface.

40. A system as recited in claim 32, in which the step of
generating the object design comprises the steps of:

generating the object design based on at least one of
predetermined properties of the bulk material handling
system, parameters associated with components of the bulk
material handling system, and engineering rules and
knowledge;
performing an engineering review of a preliminary object design.

41. A system as recited in claim 40, in which the step of
performing the engineering review of the preliminary object design further
comprising the steps of:

providing a review interface; and
performing the engineering review of the object design using the
review interface.

10

42. A system as recited in claim 41, in which the step of generating the object design comprises the step of generating an object model defining the bulk material handling system.

43. A system as recited in claim 40, in which the step of performing the engineering review further comprising the steps of:
providing a review interface; and
generating an image of the object model using the review interface.

44. A system as recited in claim 43, in which:
the step of generating the object model comprises the step of
generating a three-dimensional computer model representing
the bulk material handling system; and
the step of generating the image comprises the step of generating a
two-dimensional representation of the three-dimensional
computer model.

ABSTRACT

A system for manufacturing an engineered object comprising an estimate generator, layout drawing generator, and design generator. The estimate generator generates a cost estimate based on a request for proposal defining the engineered object. The layout drawing generator generates a layout drawing based on the request for proposal. The design generator generates, based on an order and a proposal, an object design comprising an assembly specification, a detail specification, and machine control files. The proposal is generated based on the cost estimate and the layout drawing. The order is generated based on the proposal. Manufactured components are generated based on the machine control files. Subassemblies are generated from the manufactured components and the procured components based on the detail specifications. The engineered object is generated based on the subassemblies and the assembly specifications.

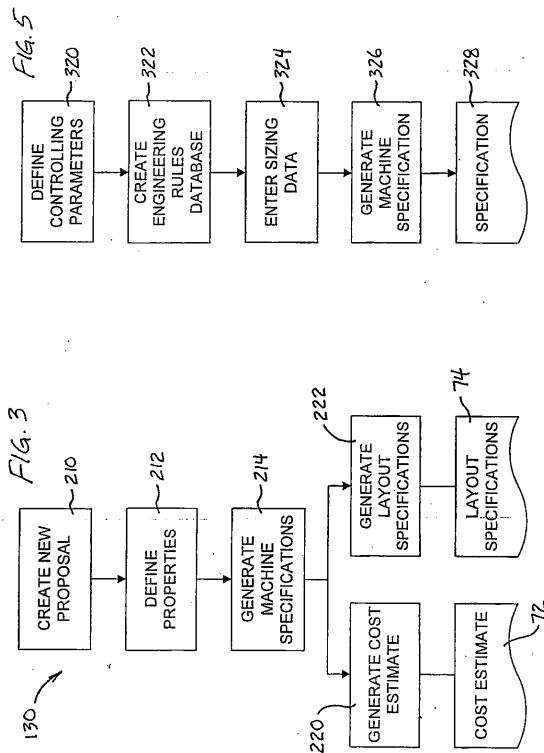
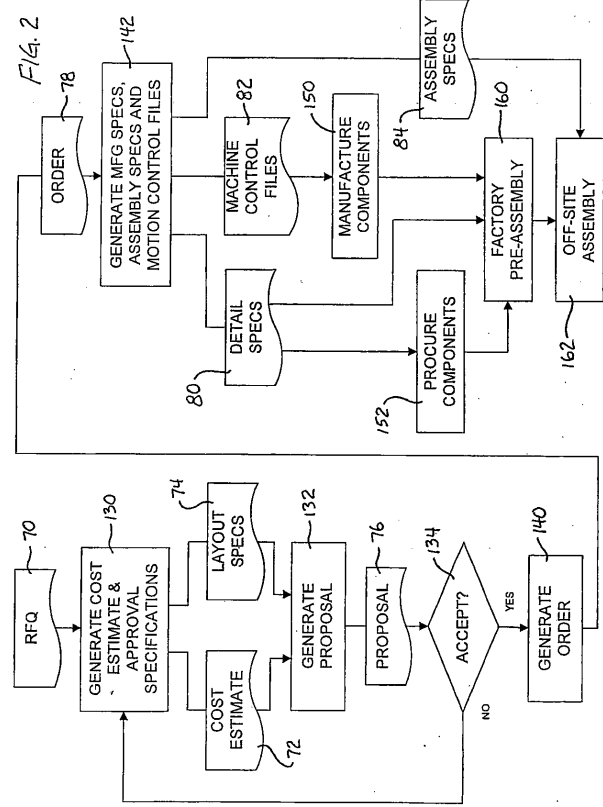
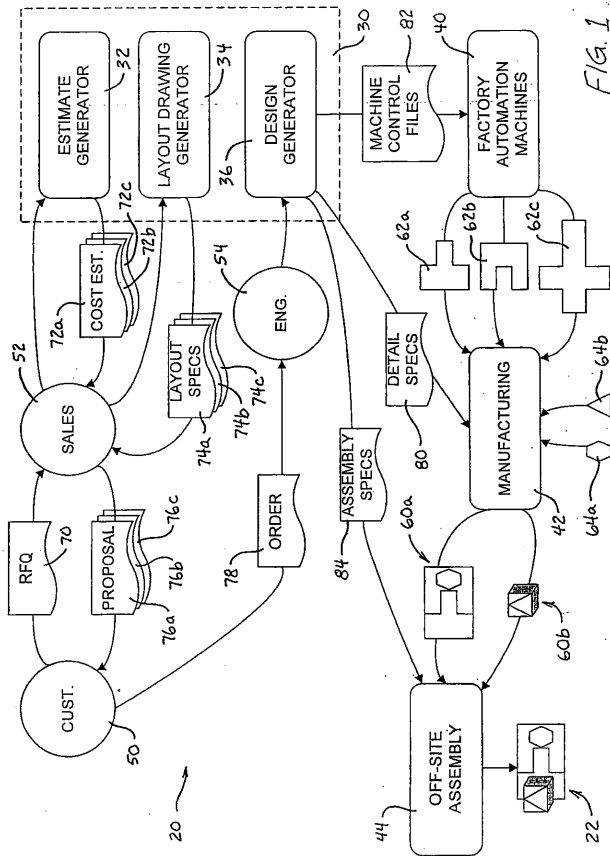


FIG. 3A

FIG. 3A

Main Form: Add/Update/Delete Customers, Order Spare Parts, Proposals and Jobs, System Settings.

New Proposal: Customer Information, Product Information, Company Information, Estimating.

Select Customer: ABC
 Customer Address: 1234 Street, ANY TOWN, Wyo. 80000 USA
 Line 1: 1234 Street
 Line 2: 1234 Street
 City: ANY TOWN, State: WYA, Zip: 80000, Country: USA
 Customer Phone: 1234567890, Customer Fax: 1234567890, Customer E-mail: John@ABC.COM
 Proposal No.: 123456, Contact Name: John Doe, Project Reference: 123456, Converter: Converter
 Quote by: Robert Heinrichs, Sign by: Robert Heinrichs

Next >>

FIG. 3B

Support	Conveyor Requirements	Drive	Specifications	Pricing / Weights	Reports	Layout Dwg	Settings
Capacity	2000	Motor H.P.	15	111	15	111	15
Width	42	Reducer RPM	111	111	15	111	15
Length	100	Complete Conveyor	Cost	\$59,428.00	Weight	13,671 BS	13,671 BS
Length After Curve (ft)	100	Weight	13,671 BS	13,671 BS	13,671 BS	13,671 BS	13,671 BS
Rise Before Curve (ft)	0	Head	14	44	44	44	44
Rise After Curve (ft)	0	Tail	14	44	44	44	44
Inches Before Curve (deg)	0	Shaft Dia	2.1516	2.1516	2.1516	2.1516	2.1516
Inches After Curve (deg)	0	Shaft Length (approx)	67.375	67.375	67.375	67.375	67.375
Custom Inspection Door	TSUBAKI 5YK	Shaft RPM	111	111	111	111	111
Conveyor Weight Scrap	5%	Pulley Traction Value	23	23	23	23	23
Conveyor Service Days/Year	Hours/Day	Pulley Dia	18	18	18	18	18
Freight Cost \$	50	Pulley Width	44	44	44	44	44
Options	<input checked="" type="checkbox"/> V-Power <input type="checkbox"/> Under Speed Switch <input type="checkbox"/> Belt Alignment Switch <input type="checkbox"/> Bearing Temp Sensor <input checked="" type="checkbox"/> Use Belt Flippers <input type="checkbox"/> Plug Chute Switch <input type="checkbox"/> Supports	Total Conv Length 115.61	Rise 0	Length (Inlet to Discharge) 100 ft	Settings		
Constitution	<input checked="" type="radio"/> M.S. <input type="radio"/> S.S. 304 <input type="radio"/> S.S. 316	Skirt Board Length 10 R	User Defined Options	Save and Close			

FIG. 3C

Support	Conveyor Requirements	Drive	Specifications	Pricing / Weights	Reports	Layout Dwg	Settings
Capacity	2000	Motor H.P.	15	111	15	111	15
Width	42	Reducer RPM	111	111	15	111	15
Length	100	Complete Conveyor	Cost	\$59,428.00	Weight	13,671 BS	13,671 BS
Length After Curve (ft)	100	Weight	13,671 BS	13,671 BS	13,671 BS	13,671 BS	13,671 BS
Rise Before Curve (ft)	0	Head	14	44	44	44	44
Rise After Curve (ft)	0	Tail	14	44	44	44	44
Inches Before Curve (deg)	0	Shaft Dia	2.1516	2.1516	2.1516	2.1516	2.1516
Inches After Curve (deg)	0	Shaft Length (approx)	67.375	67.375	67.375	67.375	67.375
Custom Inspection Door	TSUBAKI 5YK	Shaft RPM	111	111	111	111	111
Conveyor Weight Scrap	5%	Pulley Traction Value	23	23	23	23	23
Conveyor Service Days/Year	Hours/Day	Pulley Dia	18	18	18	18	18
Freight Cost \$	50	Pulley Width	44	44	44	44	44
Options	<input checked="" type="checkbox"/> V-Power <input type="checkbox"/> Under Speed Switch <input type="checkbox"/> Belt Alignment Switch <input type="checkbox"/> Bearing Temp Sensor <input checked="" type="checkbox"/> Use Belt Flippers <input type="checkbox"/> Plug Chute Switch <input type="checkbox"/> Supports	Total Conv Length 115.61	Rise 0	Length (Inlet to Discharge) 100 ft	Settings		
Constitution	<input checked="" type="radio"/> M.S. <input type="radio"/> S.S. 304 <input type="radio"/> S.S. 316	Skirt Board Length 10 R	User Defined Options	Save and Close			

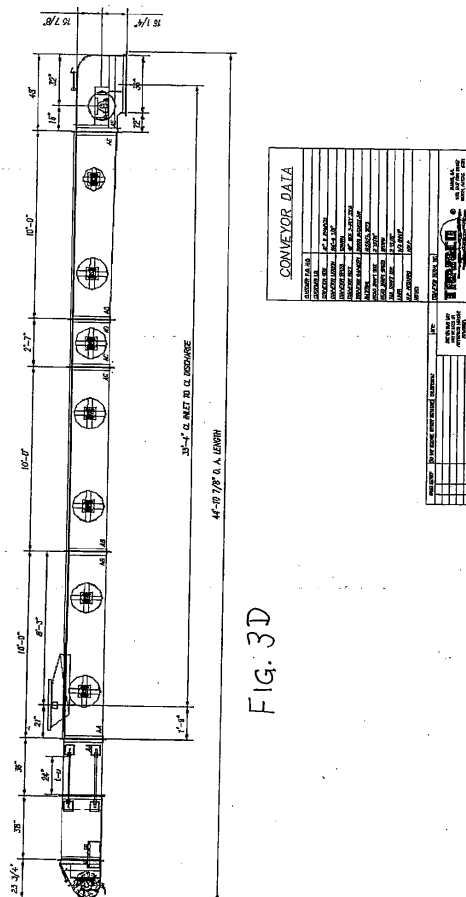
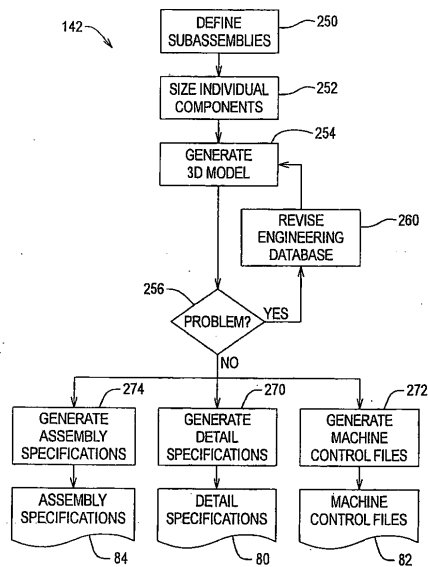






FIG. 3D

FIG. 4



Design Automator		Design Automator													
															
<input checked="" type="checkbox"/> Create Drawing <input checked="" type="checkbox"/> Create Flat Patterns		Year <input type="text" value="05"/> Job <input type="text" value="5555"/> Revision <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="Start Design"/>	<input type="button" value="Settings"/> <input type="button" value="Exit"/>												
<p>Master Assembly Design Info</p> <hr/> <table> <tr> <td>Model</td> <td><input type="text" value="Tramrol"/></td> </tr> <tr> <td>Section Type</td> <td>Tail</td> </tr> <tr> <td>Conveyor Height</td> <td><input type="text" value="24.5"/></td> </tr> <tr> <td>Belt Width</td> <td><input type="text" value="18"/></td> </tr> <tr> <td>Units</td> <td>English</td> </tr> <tr> <td>Marker</td> <td>AA</td> </tr> </table> <hr/> <p>Prompt before Deleting Drawings & Models from Previous Design of this Assembly</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <div> <input type="button" value="Open Excel"/> <input type="button" value="Move Files"/> <input type="button" value="Gather BOM"/> </div> <div> <input type="button" value="← Back"/> <input type="button" value="Done"/> </div>				Model	<input type="text" value="Tramrol"/>	Section Type	Tail	Conveyor Height	<input type="text" value="24.5"/>	Belt Width	<input type="text" value="18"/>	Units	English	Marker	AA
Model	<input type="text" value="Tramrol"/>														
Section Type	Tail														
Conveyor Height	<input type="text" value="24.5"/>														
Belt Width	<input type="text" value="18"/>														
Units	English														
Marker	AA														

	A	B	C	D
1	3/10/2005	TRAMROLL_TAILASSY		
2	Header	xl name	output	
3	\$B\$G\$N	C:\TRAMCO\Tramroll\Excel\Tail\Tail	TRAMROLL_TAILASSY	assem?
4	** Enter Specifications from listed Options			
5	Belt Width	18	18,24,30,36,42,48	
6	Tail Housing thickness	0.125	fixed	
7	Shaft Diameter	3.9375	2.4375,2.9375,3.4375,3.9375,4.4375,4.9375	
8	Shaft Key Length	8		
9	Takeup Travel Length	24	24,48	
10	Housing material	MS	MS SS304 ss316	
11	Supports?	YES	Distance from floor to btm of btm plate.	
12	Supports Size	8		
13	Qty.	1	Min 1, Max 50	
14	Units	English		
15				
16				
17				

Technical drawing of a rectangular duct or channel. It features a curved top surface, a side flange with a square cutout, and a flange on the right end. The drawing is a perspective view showing the internal structure and external flanges.

A technical diagram illustrating the optical path of light rays through a multi-element lens system. The diagram shows a series of lens elements represented by circles and cylinders. Light rays, depicted as dashed lines, enter from the left and pass through the lens elements, converging towards a focal point on the right. The diagram is enclosed in a rectangular frame, suggesting a camera body or a specific optical setup.

[illegible]

FIG. 4H

Quoted BY	TH	RC	QTY	DRAWING NO	MODEL	ORDER DATE	DUE DATE
BUY LIST	ITEM				GM001-18WX16H	8/1/2004	11/7/04
Used for:							
Head Bearing/Eng	2	3873			BRNG, DODGE, P4BS2207R, 2-7/16 <HEAD BEARING>	BUY	
Head Bearing Support	2	STANDARD			HD BRNG, SUPPORT <HEAD BEARING SUPPORT>	BUY	
Head Limit Switch	1	3390			SWITCH, LIMIT, SD, 9007-CR53B2 (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
Head Limit SW Roller	1	3395			SWITCH, ROLLER, ARM, SQ, D, HA-20 (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
TAU/BRNG/E	2	3545			BRNG, REX, Z19Z215, TU, 2-15/16 <TAIL BEARING>	BUY	
Alignment PINS	6	10307			PIN, ALIGNMENT, 3/8, COTTER (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
Coupling/PINS	7	9			CH LG PINS, TIT, SBT155, HEAT-TREATED, W/COT (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
FLANGE BOLT	11	10365			BOLT, 1/2 X 1-1/2 <FLANGE> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
COVER BOLT	12	81	10180		BOLT, 3/8 X 1 <COVER> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
CB SPLICE BOLT	13	2	10365		BOLT, 1/2 X 1-1/2 <CB SPLICE> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
MTR MNT BOLT	14	4	10395		BOLT, 3/8 X 1, CSK, SS316 <MOTOR> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
GATE BOLT	15	21	10365		BOLT, 1/2 X 1-1/2 <GATE> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
CAULKING	16	2	3200		CAULKING COMPOUND (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
Motor/Exp	17	1	40480		MOTO, SWM, JLG, 100H1800/405	BUY	
Reducer/Dodge	18	1	20095		REDU, DODGE, TXT, 205, TB	BUY	
SlideB-Dodge	19	1	0		Wrong Reducer type was selected Pick TCR type <REDUCER>	BUY	
DrvBusShear	20	1	0		Driver Bushing Info?	BUY	
DrvBusShear	21	1	---		Driven Bushing Info?	BUY	
DvsSPin	22	1	80038		SPKT, RC-120C, 54WSP-27 SHEAR (SHIP LOOSE)	BUY	
DvnsPIn	23	1	80038		SPKT, RC-120C, 54WSP-27 SHEAR (SHIP LOOSE)	BUY	
SPHub	24	1	SP-29		SP-29S P-HUB ASSY, 11/32 DIA, PIN	BUY	
RollerChain	25	22FT	22196		CHAIN, RC-240 W/2/CONN LINKS	BUY/SHIP	

FIG. 4I

Quoted BY	TH	RC	QTY	DRAWING NO	MODEL	ORDER DATE	DUE DATE
SHIPPING LIST	ITEM				GM001-18WX16H	8/1/2004	11/7/04
Used for:							
Head Limit Switch	1	3390			SWITCH, LIMIT, SD, 9007-CR53B2 (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
Head Limit SW Roller	1	3395			SWITCH, ROLLER, ARM, SQ, D, HA-20 (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
Alignment PINS	6	24	10307		PIN, ALIGNMENT, 3/8, COTTER (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
Coupling/PINS	7	9	---		CH LG PINS, TIT, SBT155, HEAT-TREATED, W/COT (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
FLANGE BOLT	11	48	10365		BOLT, 1/2 X 1-1/2 <FLANGE> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
COVER BOLT	12	81	10180		BOLT, 3/8 X 1 <COVER> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
CB SPLICE BOLT	13	2	10365		BOLT, 1/2 X 1-1/2 <CB SPLICE> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
MTR MNT BOLT	14	4	10395		BOLT, 3/8 X 1, CSK, SS316 <MOTOR> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
GATE BOLT	15	21	10365		BOLT, 1/2 X 1-1/2 <GATE> (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
CAULKING	16	2	3200		CAULKING COMPOUND (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
RollerChain	25	22FT	22196		CHAIN, RC-240 W/2/CONN LINKS	BUY/SHIP	
ChainCase	27	1	02-2022-001-006		OIL TIGHT CHAIN CASE (SHIP LOOSE)	BUY/SHIP	
MANUAL	29	2	GMXXXX		INSTALLATION AND MAINTENANCE MANUALS (SHIP LOOSE)	FAB/SHIP	
SUPPORT	30	4 PRS.	GLB000006-1000		SPT, 06H, ASSY <SUPPORT> (SHIP LOOSE)	SHIP	

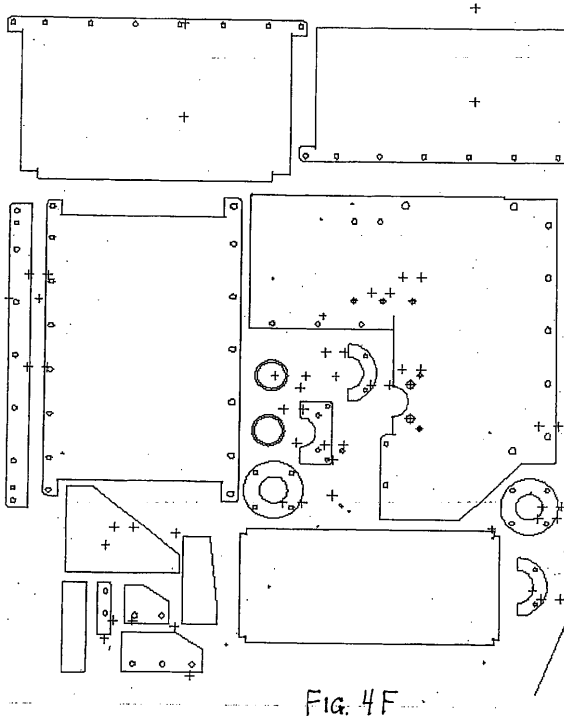


FIG. 4F

FIG. 4G

ITEM NO.	QTY.	PART NUMBER	PART DESCRIPTION	STOCK SIZE
16	1	BT0204415-10084	TAIL, SHAFT, 24W, 4-15/16, KEY8, 3/16, SD	4-15/16 DIA, ROD, 40, 12SL
25	4	BTJ-05-4566-14A	TAIL, BRNG, GUSSET	SHEET
26	1	BTJ100415-10000	TAIL, BRNG, SPT, 4-15/16, RH	15.875 X 47.000, SHEET, 3/8
27	1	BTJ200415-10000	TAIL, BRNG, SPT, 4-15/16, LH	15.875 X 47.000, SHEET, 3/8
43	2	GDD010020-10002	DOOR, INSP, MNT, 10WX20L	60 X 3.5, SHEET, 12GA
44	1	GDC010020-10002	DOOR, INSP, 10WX20L	22.375 X 12.375, SHEET, 12GA
45	1	NA	DOOR, INSP, LATCH	PURCHASE
46	1	3205	DOOR, INSP, TOP/RTM	PURCHASE
47	1	3206	DOOR, INSP, TOP/LTM	PURCHASE
48	2	GDE001000-	DOOR, INSP, HINGE	1.500 X 1.750, SHEET, 10GA
49	2	GDE001000-	DOOR, INSP, HINGE	1.500 X 1.750, SHEET, 10GA

FIG. 4J

SHIPPING LIST					Quoted BY	Drawn By	DRAWING NO	04-0-001	ORDER DATE	DUE DATE
Used for:					TH	RC	MODEL	DESCRIPTION	8/1/2004	11/7/04
ITEM					QTY	RC	MODEL	DESCRIPTION		
Head Assy	1	1	GHA18164010211	HD, TAIL, 18WX16H, 4-7/16Z, ASSY <HEAD ASSY>						
	Head Shaft/Eng	1	04-0-001-002	HD, SHAFT, 4-7/16, 36 LG, <HEAD SHAFT>						FAB
	Head Sprocket	1	TRAMCO	12TVWH124, 4-7/16, SPLIT SPROCKET W/B K., S.S., H.T.						FAB
	Head RINO Seal	2	GRB001407-10001	RINO SEAL, HD, 4-7/16 ASSY						FAB
	Tail Assy	2	GTA181621510001	TAIL, 18WX16H, 2-15/16Z, ASSY <TAIL ASSY>						FAB
	TAIL/SHFT	1	GTP018215-10081	TAIL, SHAFT, 18W/8KEY, 2-15/16Z (36.125 LG.) <TAIL SHAFT>						FAB
	TAIL/SPKITE	1	TRAMCO	12TVWH124, 2-15/16, SPLIT SPROCKET W/B K., S.S., H.T.						FAB
	TAIL/RINO	2	GRB002215-10001	RINO SEAL, TAIL, 2-15/16 ASSY						FAB
	TAIL/TKUP	2	GUA000215-10081	TU, PULL, 2-15/16X8 TRAVEL ASSY <TAIL TAKEUP>						FAB
	INT/MSTRGT	3	2	GSA181610-10011	INT, 18WX16H, 120L ASSY					FAB
CB Splice Angle	4	2	PRS. GAB180000-10001	CB SPLICE, ANG, 16H, ASSY					FAB	
CHAIN	5	5	-----	WH124, CHAIN, 10'-0"PKG, 4 PITCH, 12.00" SPACING					FAB	

---FINAL DRAWING---
RELEASED FOR CONSTRUCTION
DATE: 12/8/99
FABRICATION IS PROCEEDING IN ACCORDANCE
WITH INFORMATION SHOWN ON THIS DRAWING.
CHANGES MAY RESULT IN DELAYED SHIPMENT
AND ADDITIONAL CHARGES.

CONVEYOR DA

CUSTOMER P.O. NO.	3902453
CUSTOMER ID.	
CONVEYOR SIZE	J 1.5' BLK-RIO CHAIN C
CONVEYOR LENGTH	
CONVEYOR CHAIN	30 FPM
CONVEYOR SPEED	102-NO
CONVEYOR CAPACITY	20 CFT/HR 18 60/HK 1.1E
MATERIAL	POSS/CONTINUED & PPA
HEAD SHAFT SIZE	3.7 IN. DIA.
HEAD SHAFT SPEED	5.61 RPM
A.P. REQUIRED	5 H.P.
WIRE THICKNESS	N/A
NOTES	
CONVEYOR SERIAL NO.	06-766

Fig. 4K

~START-UP NOTES:~

- 1.) CHECK ALL THROUGH INTERIOR SURFACES FOR ALIGNMENT BEFORE START-UP.
- 2.) CHECK ALL CARRY-BACK ARMS FOR PROPER ALIGNMENT BEFORE START-UP.
- 3.) ADJUST CHAIN TENSION BEFORE START-UP.
- 4.) CHECK INTERIOR OF CONVEYOR FOR FOREIGN OBJECTS BEFORE START-UP.
- 5.) DO NOT ATTEMPT TO WORK ON THIS CONVEYOR UNLESS MOTOR HAS BEEN LOCKED OUT!!

~GENERAL NOTES:~

- 6.) CONVEYOR CHAIN TAKE-UP ASSEMBLIES TO HAVE CONTRASTING COLOR FLUENTS
- 7.) CONVEYOR COMPONENTS TO BE CORROSION WASHED (FREE OF ALL OIL, GREASE, DIRT, ...)
- 8.) CONVEYOR EXTERNAL SURFACES TO BE PAINTED WITH ANTI-RUST PRIMER (1/2 IN. LFT) OF PRIMER AND PAINT (INSTALL AFTER PAINTING PROCESSED)
- 9.) CONVEYOR CHAIN AND FLIGHT ASSEMBLIES TO BE WASHED IN PLACE FOR SHIPMENT.