

(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2008-256210

(P2008-256210A)

(43) 公開日 平成20年10月23日(2008.10.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 3/10 (2006.01)	F 1 6 C 3/10	3 H 0 0 3
F 1 6 D 13/26 (2006.01)	F 1 6 D 13/26	3 J 0 3 3
F 0 4 B 39/00 (2006.01)	F 0 4 B 39/00 1 0 7 B	3 J 0 5 6

審査請求 有 請求項の数 43 O L 外国語出願 (全 51 頁)

(21) 出願番号	特願2008-98531 (P2008-98531)	(71) 出願人	504195554
(22) 出願日	平成20年4月4日(2008.4.4)		ハルデックス・ブレイク・コーポレーション
(31) 優先権主張番号	11/697,092		アメリカ合衆国・ミズーリ・64153・
(32) 優先日	平成19年4月5日(2007.4.5)		カンザス・シティ・ノース・ボモナ・ア
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ヴェニュー・10930
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(72) 発明者	トラヴィス・エル・フェッター
			アメリカ合衆国・ミズーリ・64067
			・レキシントン・アセリー・ドライブ・6
			5

最終頁に続く

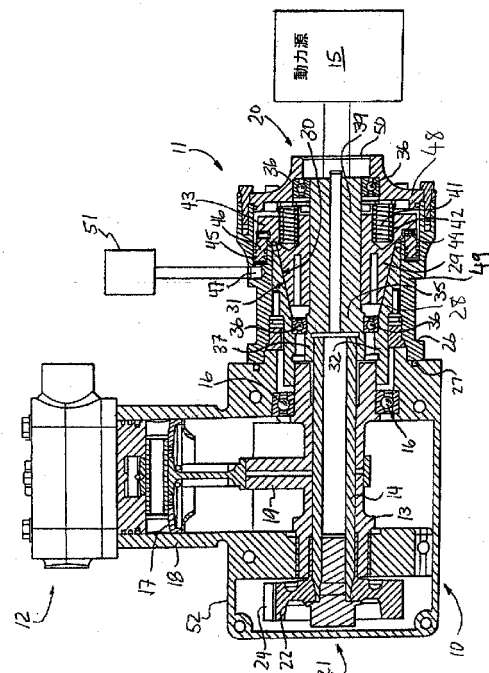
(54) 【発明の名称】 コーンクラッチを備えたドライブスルー型エアコンプレッサー

(57) 【要約】

【課題】第2の車両補機に連続的に回転力を供給しながら、第1の車両補機に選択的に回転力を供給するクランクシャフトアセンブリを提供する。

【解決手段】第2の車両補機に連続的に回転力を供給しながら、ある車両補機に選択的に回転力を供給するドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。回転力は、モジュールであるコーンクラッチアセンブリを用いて選択的に供給される。コーンクラッチアセンブリは、それが係合状態にあるとき、第1の車両補機に動力を供給する。第1の車両補機は、クラッチコントロールシステムを用いてコーンクラッチアセンブリを非係合状態とすることによって停止させられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドライブスルー型クランクシャフトアセンブリであって、
それを貫通して軸線方向に延在する円筒孔を有する中空クランクシャフトと、
前記クランクシャフトの軸線に沿って前記クランクシャフトの前記円筒孔を通して延在するドライブシャフトと、
前記クランクシャフトに対して接続される第 1 の車両補機と、
前記ドライブシャフトに対して接続される第 2 の車両補機と、
前記ドライブシャフトに接続されると共にそれに対して連続的な回転力を供給する回転動力源と、

前記回転力を前記ドライブシャフトから前記クランクシャフトへと選択的に伝達するコーンクラッチアセンブリと、
を具備してなり、

前記コーンクラッチアセンブリは、

外側コーン形状摩擦面を有すると共に、前記クランクシャフトまたは前記ドライブシャフトの一方に対して連結された雄側クラッチ部材と、

前記クランクシャフトまたは前記ドライブシャフトの他方に対して連結された内側コーン形状摩擦面を有する雌側クラッチ部材と、を具備し、

前記雄側クラッチ部材または前記雌側クラッチ部材のいずれかは、前記クランクシャフトおよび前記ドライブシャフトの軸線に沿って前記雄側クラッチ部材または前記雌側クラッチ部材の他方に対して、前記ドライブシャフトから前記クランクシャフトへと回転力が伝達されるように前記外側コーン形状摩擦面と前記内側コーン形状摩擦面とが互いに当接状態となる係合ポジションと、前記ドライブシャフトから前記クランクシャフトへと回転力が伝達されないように前記外側コーン形状摩擦面と前記内側コーン形状摩擦面とが非当接状態となる非係合ポジションとの間で移動可能となっており、

前記コーンクラッチアセンブリは、前記第 1 の車両補機または前記第 2 の車両補機の一つに対して取り付け可能なモジュールユニットとして構成されていることを特徴とするドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 2】

前記雄側クラッチ部材は、前記クランクシャフトまたは前記ドライブシャフトの一方に、インボリュートスプラインによって連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 3】

前記雌側クラッチ部材は、前記クランクシャフトまたは前記ドライブシャフトの一方に、インボリュートスプラインによって連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 4】

前記雌側クラッチ部材および出力シャフトが一体部品として形成され、かつそれらは前記クランクシャフトあるいは前記ドライブシャフトの他方に対して連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 5】

前記ドライブシャフトは少なくとも二つのシャフト部材を具備してなり、その一方は、前記コーンクラッチアセンブリ内であってかつそれに対して一体的に配置されており、かつそれは、前記クランクシャフトの前記円筒孔を貫通して延在すると共に前記第 2 の車両補機に対して接続されている別のシャフト部材につながっていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 6】

Oリング型シーリング部材が、前記コーンクラッチアセンブリと、前記第 1 の車両補機または前記第 2 の車両補機の間において使用されていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 7】

前記雄側クラッチ部材と前記雌側クラッチ部材とは、スプリング力によって、前記係合ポジションへと付勢されていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 8】

前記スプリング力は、少なくとも一つのコイルスプリングによって提供されるようになっていることを特徴とする請求項 7 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 9】

前記雄側クラッチ部材と前記雌側クラッチ部材とは、クラッチコントロールシステムによって互いに動作可能となっていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

10

【請求項 10】

前記クラッチコントロールシステムは、前記雄側クラッチ部材または前記雌側クラッチ部材を動作させるために、液圧力、空気圧力、機械力、電気力、あるいはその組み合わせを使用するようになっていることを特徴とする請求項 9 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 11】

前記第 1 の車両補機は往復動型デバイスであって、かつ前記クランクシャフトは前記第 1 の車両補機に動力を供給するために、回転力を往復動作へと変換するようになっていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

20

【請求項 12】

前記クランクシャフトに形成された偏心ローブが、回転力を往復動作へと変換するようになっていることを特徴とする請求項 11 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 13】

前記第 1 の車両補機はエアコンプレッサーを具備してなることを特徴とする請求項 11 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 14】

前記第 2 の車両補機はオルタネーターまたはポンプを具備してなることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

30

【請求項 15】

少なくとも一つの他の車両補機に連続的に動力を供給しながら、少なくとも一つの車両補機に選択的に動力を供給するアセンブリであって、

クランクシャフトに対して連結された少なくとも一つの第 1 の車両補機であって、前記クランクシャフトは、このクランクシャフトが実質的に中空であるように円筒孔を有している少なくとも一つの第 1 の車両補機と、

ドライブシャフトに対して連結された少なくとも一つの第 2 の車両補機であって、ドライブシャフトが前記クランクシャフトの前記円筒孔を通して延在している少なくとも一つの第 2 の車両補機と、

40

前記ドライブシャフトに接続された回転動力源と、

内側コーン形状面を有する、前記クランクシャフトに対して連結された雌側クラッチ部材と、外側コーン形状面を有すると共に前記ドライブシャフトの軸線に沿って移動可能な、前記ドライブシャフトに対して連結された雄側クラッチ部材と、を備えたコーンクラッチアセンブリと、を具備してなり、

前記外側コーン形状面は、前記雌側クラッチ部材の前記内側コーン形状面と実質的に密着状態で接触し、かつ、

前記コーンクラッチアセンブリは、

前記雄側クラッチ部材から前記雌側クラッチ部材への回転力の伝達を可能とするために、前記外側コーン形状面および前記内側コーン形状面が実質的に密着状態で当接するよ

50

うに、前記雄側クラッチ部材が前記雌側クラッチ部材に対して位置させられた係合状態と、

前記外側コーン形状面と前記内側コーン形状面とが当接しないように前記雄側クラッチ部材が前記雌側クラッチ部材に対して位置させられた非係合状態と、を備えており、

回転力は、前記コーンクラッチアセンブリが係合状態にあるとき、前記動力源から前記少なくとも一つの第1の車両補機へと、前記ドライブシャフト、前記コーンクラッチおよび前記クランクシャフトを介して選択的に伝達され、そしてさらに、回転力は、前記動力源から前記少なくとも一つの第2の車両補機へと、前記ドライブシャフトを介して連続的に伝達されるようになってい

【請求項16】

10

ることを特徴とするアセンブリ。

前記コーンクラッチアセンブリは、前記少なくとも一つの第1または第2の車両補機に対して取り付けのためのモジュールユニットとして構成されていることを特徴とする請求項15に記載のアセンブリ。

【請求項17】

リング型シーリング部材が、前記コーンクラッチアセンブリと、前記少なくとも一つの第1または第2の車両補機との間において、その連結部をシールするために使用されていることを特徴とする請求項16に記載のアセンブリ。

【請求項18】

前記ドライブシャフトは少なくとも二つのシャフト部材を具備してなり、その一方は、前記コーンクラッチアセンブリ内であってかつそれに対して一体的に配置されており、かつそれは、前記クランクシャフトの前記円筒孔を貫通して延在すると共に前記第2の車両補機に対して接続されている別のシャフト部材につながっていることを特徴とする請求項16に記載のアセンブリ。

20

【請求項19】

前記雌側クラッチ部材は、前記クランクシャフトに対して、インボリュートスプラインによって連結されていることを特徴とする請求項15に記載のアセンブリ。

【請求項20】

前記雄側クラッチ部材は、前記ドライブシャフトに対して、インボリュートスプラインによって連結されていることを特徴とする請求項15に記載のアセンブリ。

【請求項21】

30

前記雌側クラッチ部材および出力シャフトが、前記クランクシャフトに対する連結のための単一部品として形成されていることを特徴とする請求項15に記載のアセンブリ。

【請求項22】

前記コーンクラッチアセンブリは、前記雄側クラッチ部材に力を加える少なくとも一つのコイルスプリングによって係合状態となるよう付勢されるようになってい

【請求項23】

ることを特徴とする請求項15に記載のアセンブリ。

前記雄側クラッチ部材は、液圧的手段、空気圧的手段、機械的手段あるいは電気的手段によって作動させられるようになってい

40

【請求項24】

ることを特徴とする請求項15に記載のアセンブリ。

前記第1の車両補機は往復動型デバイスであって、かつ前記クランクシャフトは前記第1の車両補機に動力を供給するために、回転力を往復動作へと変換するようになってい

【請求項25】

ることを特徴とする請求項24に記載のアセンブリ。

前記クランクシャフトに形成された偏心ローブが、回転力を往復動作へと変換するようになってい

【請求項26】

ることを特徴とする請求項24に記載のアセンブリ。

前記第1の車両補機はエアコンプレッサーを具備してなることを特徴とする請求項24に記載のアセンブリ。

50

【請求項 27】

前記第2の車両補機はオルタネーターまたはポンプを具備してなることを特徴とする請求項15に記載のアセンブリ。

【請求項 28】

第2の車両補機に連続的に回転力を供給しながら、第1の車両補機に選択的に回転力を供給するアセンブリであって、

前記第1の車両補機に対して接続された中空円筒状クランクシャフトと、

前記第2の車両補機に接続された円柱状ドライブシャフトであって、前記中空クランクシャフト内に同軸状に配置されたドライブシャフトと、

前記ドライブシャフトに接続されると共に前記第2の車両補機に対して連続的な回転力を供給する回転動力源と、

前記第1の車両補機に対して接続されたコーンクラッチアセンブリと、
を具備してなり、

前記コーンクラッチアセンブリは、

外側円錐面を備えた円錐形状を有すると共に、前記ドライブシャフトに対して前記雄側クラッチ部材の半径方向動作を阻止しながら、前記ドライブシャフトの軸線に沿った前記ドライブシャフトに対する雄側クラッチ部材の移動を可能とするよう、インボリュートスプラインによって前記ドライブシャフトに対して連結された雄側クラッチ部材と、

内側円錐面を備えた円錐カップ形状部および出力シャフト部を有する雌側クラッチ部材であって、前記円錐カップ形状部および前記出力シャフト部は単一部品として形成されており、かつ前記出力シャフト部は前記クランクシャフトに対する前記雌側クラッチ部材の移動を阻止するためにインボリュートスプラインによって前記クランクシャフトに連結されている雌側クラッチ部材と、を具備してなり、

前記コーンクラッチアセンブリは、

前記ドライブシャフトおよび前記雄側クラッチ部材から前記雌側クラッチ部材および前記クランクシャフトへと回転力が伝達され、これによって前記第1の車両補機へと回転力が供給されるよう、前記外側円錐面が前記雌側クラッチ部材の内側円錐面と実質的に密着状態で当接するように、前記雄側クラッチ部材が前記ドライブシャフトの軸線に沿って位置させられた係合状態を備えることを特徴とするアセンブリ。

【請求項 29】

前記コーンクラッチアセンブリはモジュールユニットとして構成されていることを特徴とする請求項28に記載の装置。

【請求項 30】

前記コーンクラッチアセンブリと前記第1の車両補機との連結部は、Oリング型シーリング部材によってシールされていることを特徴とする請求項29に記載の装置。

【請求項 31】

前記ドライブシャフトは少なくとも二つのシャフト部材を具備してなり、その一方は、前記コーンクラッチアセンブリ内であってかつそれに対して一体的に配置されており、かつそれは、前記クランクシャフトの前記円筒孔を貫通して延在すると共に前記第2の車両補機に対して接続されている別のシャフト部材につながっていることを特徴とする請求項29に記載の装置。

【請求項 32】

前記コーンクラッチアセンブリは、前記雄側クラッチ部材に力を加える少なくとも一つのコイルスプリングによって係合状態となるよう付勢されるようになっていることを特徴とする請求項28に記載の装置。

【請求項 33】

前記雄側クラッチ部材は、液圧的手段、空気圧的手段、機械的手段あるいは電気的手段によって作動させられるようになっていることを特徴とする請求項28に記載の装置。

【請求項 34】

前記第1の車両補機は往復動型デバイスであって、かつ前記クランクシャフトは前記第

1 の車両補機に動力を供給するために、回転力を往復動作へと変換するようになっていることを特徴とする請求項 28 に記載の装置。

【請求項 35】

前記クランクシャフトに形成された偏心ローブが、回転力を往復動作へと変換するようになっていることを特徴とする請求項 34 に記載の装置。

【請求項 36】

前記第 1 の車両補機はエアコンプレッサーを具備してなることを特徴とする請求項 35 に記載の装置。

【請求項 37】

前記第 2 の車両補機はオルタネーターまたはポンプを具備してなることを特徴とする請求項 28 に記載の装置。

【請求項 38】

ドライブスルー型クランクシャフトアセンブリであって、
往復動型車両補機と、
クランクシャフトに形成された偏心ローブによって、前記往復動型車両補機に接続された中空クランクシャフトと、

前記クランクシャフト内に配置されると共に第 2 の車両補機に接続されたドライブシャフトと、

回転動力源と、

雌側クラッチ部材および雄側クラッチ部材を具備してなる、前記往復動型車両補機に配設されたコーンクラッチアセンブリと、

前記雄側クラッチ部材を作動させるクラッチコントロールシステムと、
を具備してなり、

前記雌側クラッチ部材は、内側コーン面を有するようにコーン形状とされかつインボリュートスプラインによって前記クランクシャフトに対して連結されており、

前記雄側クラッチ部材は、外側コーン面を有するようにコーン形状とされかつインボリュートスプラインによってシャフトアダプターに対して連結されており、前記雄側クラッチ部材は前記シャフトアダプターに沿って軸方向に移動可能であり、かつ前記シャフトアダプターは、インボリュートスプラインによって前記ドライブシャフトに連結されてなりと共に、前記動力源に対して連結されており、

前記コーンクラッチアセンブリは、

前記外側コーン面が前記内側コーン面と実質的に密着状態で当接すると共に前記雄側クラッチ部材から前記雌側クラッチ部材へと回転力が伝達される係合状態と、

前記外側コーン面が前記内側コーン面に当接しない非係合状態と、を備えており、

回転力は、前記動力源から、前記ドライブシャフトアダプター、前記雄側クラッチ部材、前記ドライブシャフト、および前記第 2 の車両補機へと連続的に伝達され、

回転力は、前記クラッチが係合状態にあるとき、前記ドライブシャフトアダプターおよび前記雄側クラッチ部材によって、前記動力源から、前記雌側クラッチ部材、前記クランクシャフト、および前記往復動型車両補機へと選択的に伝達されるようになっていることを特徴とするドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 39】

前記雄側クラッチ部材は、スプリング力によって、前記雌側クラッチ部材と当接状態となるよう付勢されていることを特徴とする請求項 38 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 40】

前記スプリング力は、少なくとも一つのコイルスプリングによって提供されるようになっていることを特徴とする請求項 39 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 41】

前記コーンクラッチアセンブリはモジュールユニットとして構成されていることを特徴

10

20

30

40

50

とする請求項 38 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 42】

前記コーンクラッチアセンブリと前記第 1 の車両補機との間の連結部は、リング型シーリング部材によってシールされていることを特徴とする請求項 41 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【請求項 43】

前記クラッチコントロールシステムは、液圧式、空気圧式、機械式、あるいは電気式のものであることを特徴とする請求項 38 に記載のドライブスルー型クランクシャフトアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも一つの他の車両補機に連続的に回転力を供給しながら、少なくとも一つのある車両補機に選択的に回転力を供給するクランクシャフトアセンブリに関する。特に本発明は、コーンクラッチデバイスとドライブスルー型エアコンプレッサーを含むクランクシャフトアセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

エアコンプレッサーまたはその他の往復動型デバイスのような車両補機に対して回転動力を選択的に供給するためにクラッチを使用することは、従来よく知られている。特許文献 1～3 はそれぞれ、クランクシャフトによって駆動されるピストンを有するエアコンプレッサーに関するものである。クランクシャフトには、多板クラッチによって、当該クラッチが係合状態となった際に回転力が供給される。多板クラッチは駆動部および被駆動部を有する。クラッチの駆動部には、ドライブシャフトによって回転力が供給される。エアコンプレッサーのピストンはクランクシャフトによって動作させられる。エアコンプレッサーは、クラッチを非係合状態とすることで停止させられる。

【0003】

特許文献 1～3 に記載のもののような、あるいはそれに類似したデバイスは、単一の車両補機に選択的に動力を供給するための好適な手段を提供する。だが、ドライブシャフトによってクラッチの駆動部に対して供給される一定の回転力は、より効率よく分配できることがすぐに判明した。つまり、クラッチの駆動部およびドライブシャフトは、クラッチが係合状態にあるか否かにかかわらず、連続的に回転している。この回転力は、クラッチが非係合状態にあるときはいつでも無駄になる。この問題に対する一つの解決策は、エアコンプレッサーのように選択的係合を要しない車両補機に動力を供給するのに、この連続的な回転を使用可能とすることである。特許文献 4 および特許文献 5 はそれぞれ、往復動型デバイスを駆動するためにクラッチおよび中空クランクシャフトを使用するデバイスを開示している。クランクシャフトは、オルタネーターまたはポンプのような第 2 のデバイスを駆動するためのドライブシャフトの延長部を収容するために中空である。往復動型デバイスはクラッチが係合状態にあるときにはいつでも動力が供給されるが、第 2 のデバイスには連続的に動力が供給される。いずれの文献も多板クラッチの使用を開示している。

【0004】

特許文献 4 および 5 に記載のデバイスには重大な欠点がある。まず、多板クラッチの使用は、システムの複雑さおよびコストを増大させ、その一方でシステムの信頼性、組み付けの容易性、そして保守の容易性を低下させる。特許文献 4 および 5 に記載されたもののようなデバイスのさらなる欠点は、クラッチが車両補機と係合する様式に関する複雑さのために、多板クラッチの保守または修理のためのデバイスの分解は煩わしくかつ多くの時間を必要とするというものである。この欠点は、クラッチ自体の複雑さに関する問題を悪化させる。したがって、従来技術のこうした欠点を解決する、車両補機に動力を供給するためのデバイスが求められている。

【0005】

多板クラッチ構造に由来する問題は、コーンクラッチアセンブリの導入によって解決が試みられ、そして軽減された。機械分野には数多くのコーンクラッチアセンブリの実例が存在する。特許文献6には、油圧によって作動させられ、かつ一般的構造のコーンクラッチシステムの代表例であるコーンクラッチが開示されている。コーンクラッチは雌側クラッチ部材および雄側クラッチ部材を含む。雌側クラッチ部材は円錐形状の環状内面を有する。雄側クラッチ部材は円錐形状の環状外面を有するが、これは、雌側クラッチ部材の内面と係合するよう構成されている。入力ドライブシャフト(これはシステムにおける回転動力源である)は雄側クラッチ部材に接続される。クラッチシステムの意図された用途に応じて、雄側クラッチ部材は、たとえばコイルスプリングによって、雌側クラッチ部材と係合または非係合状態となるように付勢することができる。雌側クラッチ部材は出力シャフトに対して取り付けられるか、あるいは、シャフト部材と共に単一の一体部品として製造される。したがって回転力は、雄側クラッチ部材を駆動する入力ドライブシャフトによって供給される。雄側クラッチ部材が雌側クラッチ部材と係合したとき、すなわち環状の円錐面が当接状態となったとき、回転力が雌側クラッチ部材へと、したがってまた出力シャフトへと伝達される。

10

【0006】

特許文献7にはエアコンプレッサーと共に使用するためのコーンクラッチが開示されている。当該文献に記載のシステムはクランクシャフトに連結された雌側クラッチ部材とドライブシャフトに連結された雄側クラッチ部材とを有する。クランクシャフトはエアコンプレッサーを駆動する。特許文献7には、ドライブシャフトの入力端部にそれらを取り付けることによって、エアコンプレッサーと一緒に、ドライブシャフトによって、さまざまな補機を駆動できることが開示されている。

20

【0007】

その他の文献には、コーンクラッチシステムのさまざまな用途およびそれに対する改善策が開示されている。引用文献8には、クラッチ部材の円錐面間で摩擦材料からなる層を使用するコーンクラッチシステムが開示されている。特許文献9には、コーンクラッチを使用する電気ドリルと共に使用するための回転式衝撃器具が開示されている。特許文献10には、前進ギアと後退ギアとの間で選択的にトルクを伝達するのにコーンクラッチを使用する船舶用トランスミッションが開示されている。これらの、そして上記文献は、この引用によって本明細書に組み込まれる。

30

【0008】

だが、従来技術には、クラッチシステムを車両補機に対して取り付けかつそれと一体化することの難しさに関する問題が依然として残ったままである。引用文献1から分かるように、多板クラッチアセンブリを取り付けるのは多くの工程を必要とする作業である。まず、円錐形ワッシャーアセンブリおよびクラッチ部材が中空クラッチ部材の中に配置される。その後、クラッチプレートが端部材と共に導入される。円錐形ワッシャーアセンブリへの予荷重が続いて調整され、そして端部材が溶接によって固定される。こうして完成したサブアセンブリは、クラッチハウジング内に配置される。続いてドライブ入力シャフトが、スプラインを備えたクラッチプレートを経て、ベアリングと係合するように差し込まれる。最後に、終端ベアリングおよび端部キャップがアセンブリに対して付加される。

40

【0009】

特許文献7に開示されたデバイスにおいては、保守または修理のためのクラッチへのアクセスはまた困難であろう。上述したように、ドライブシャフトの入力端部におけるエアコンプレッサーに加えて、補機がドライブシャフトによって駆動される場合、これはクラッチへのアクセスを邪魔するであろう。クラッチにアクセスするためには、付加的補機はおそらく上記方式となるか、あるいはクラッチケーシングに搭載されるであろう。

【0010】

引用文献4および5に記載のものは、そのクラッチコンポーネントと第1の車両補機コンポーネントが混じり合っているという、さらなる欠点がある。各文献に開示されたドライブシャフトは単一部品からなるが、これは、クラッチおよびクランクシャフトを貫通し

50

て、連続的な動力が供給される第2のデバイスまで延在する単一の部品からなる。こうした構造のために、補機あるいはクラッチへの修理および保守作業は、アセンブリ全体を動作不能とする。

【0011】

従来構造は、修理、保守あるいは交換が必要となきにはいつでも、貴重な時間を必要とする。これは、多板クラッチ構造が複雑であるからだけでなく、クラッチシステムと車両補機との間に簡単なインターフェースが存在しないためである。それゆえ、組み立て、保守、修理および据え付けが容易である、複数の車両補機を駆動するためのデバイスが求められている。特に、少なくとも一つの他の車両補機に連続的な動力を同時供給しながら、少なくとも一つの車両補機に選択的に動力を供給する機能と共に上記特性を有するデバイスが求められている。

10

【特許文献1】米国特許第4,648,805号明細書(Beaumont)

【特許文献2】米国特許第4,632,639号明細書(Beaumont)

【特許文献3】米国特許第4,561,827号明細書(Beaumont)

【特許文献4】米国特許第5,497,742号明細書(Plantan)

【特許文献5】英国特許出願公開第2176255号明細書(Christmas)

【特許文献6】米国特許第4,226,318号明細書(Morgan)

【特許文献7】米国特許出願公開第2004/0159524号明細書(Carpenter他)

【特許文献8】米国特許第4,880,407号明細書(Carton-Bacon)

【特許文献9】米国特許第4,805,706号明細書(Stone)

20

【特許文献10】米国特許第6,960,107号明細書(Schaub他)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

したがって本発明の目的は、第2の車両補機に連続的に回転力を供給しながら、第1の車両補機に選択的に回転力を供給するクランクシャフトアセンブリを提供することである。

【0013】

本発明の別の目的は、修理、組み付けおよび保守が簡単でありかつそれに費用がかからないクランクシャフトアセンブリを提供することである。

30

【0014】

本発明のさらに別の目的は、一つ以上の車両補機への簡素な接続手段を有するクランクシャフトアセンブリを提供することである。

【0015】

本発明のまた別の目的は、簡単かつ低コストにて製造できるクランクシャフトアセンブリを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記およびその他の目的は、ドライブスルー型クランクシャフトアセンブリを提供することにより本発明の一実施形態によって達成されるが、当該アセンブリは、中空クランクシャフトと、ドライブシャフトと、第1の車両補機と、第2の車両補機と、回転動力源と、コーンクラッチアセンブリとを含む。中空クランクシャフトは、その軸線方向に延在する円筒孔を有する。ドライブシャフトは、クランクシャフトの軸線に沿って、このクランクシャフトの円筒孔を通して延在する。第1の車両補機はクランクシャフトに対して接続され、かつ第2の車両補機はドライブシャフトに対して接続される。回転駆動源はドライブシャフトに接続されると共にドライブシャフトに対して連続的な回転力を供給する。コーンクラッチアセンブリはドライブシャフトからクランクシャフトへと選択的に回転力を伝達する。コーンクラッチアセンブリは、外側コーン形状摩擦面を有すると共にクランクシャフトまたはドライブシャフトの一方に対して連結された雄側クラッチ部材と、クランクシャフトまたはドライブシャフトの他方に対して連結された内側コーン形状摩擦面を有

40

50

する雌側クラッチ部材とを含む。雄側クラッチ部材または雌側クラッチ部材のいずれかは、クランクシャフトおよびドライブシャフトの軸線に沿って雄側クラッチ部材または雌側クラッチ部材の他方に対して係合ポジションと非係合ポジションとの間で移動可能となっている。係合ポジションにおいては、ドライブシャフトからクランクシャフトへと回転力が伝達されるように外側コーン形状摩擦面と内側コーン形状摩擦面とが互いに当接状態となる。非係合状態では、ドライブシャフトからクランクシャフトへと回転力が伝達されないように外側コーン形状摩擦面と内側コーン形状摩擦面とが非当接状態となる。コーンクラッチアセンブリは、第1の車両補機または第2の車両補機の一つに対して取り付け可能なモジュールユニットとして構成される。

【0017】

ある実施形態においては、雄側クラッチ部材は、クランクシャフトまたはドライブシャフトの一方に、インボリュートスプラインによって連結される。ある実施形態においては、雌側クラッチ部材は、クランクシャフトまたはドライブシャフトの一方に、インボリュートスプラインによって連結される。ある実施形態においては、雌側クラッチ部材および出力シャフトが一体部品として形成され、かつそれらはクランクシャフトあるいはドライブシャフトの他方に対して連結される。ある実施形態においては、ドライブシャフトは少なくとも二つのシャフト部材を具備してなり、その一方は、コーンクラッチアセンブリ内であってかつそれに対して一体的に配置されており、かつそれは、クランクシャフトの円筒孔を貫通して延在すると共に第2の車両補機に対して接続されている別のシャフト部材につながっている。

【0018】

ある実施形態においては、Oリング型シーリング部材が、コーンクラッチアセンブリと、第1の車両補機または第2の車両補機的一方との間において使用される。ある実施形態においては、雄側クラッチ部材と雌側クラッチ部材とは、スプリング力によって、係合ポジションへと付勢される。ある実施形態においては、スプリング力は、少なくとも一つのコイルスプリングによって提供される。ある実施形態においては、雄側クラッチ部材と雌側クラッチ部材とは、クラッチコントロールシステムによって互いに動作可能となっている。ある実施形態においては、クラッチコントロールシステムは、雄側クラッチ部材または雌側クラッチ部材を、液圧的、空気圧的、機械的、あるいは電気的手段によって作動させる。

【0019】

ある実施形態においては、第1の車両補機は往復動型デバイスであって、かつクランクシャフトは第1の車両補機に動力を供給するために、回転力を往復動作へと変換するようになっている。ある実施形態においては、クランクシャフトに形成された偏心ローブが、回転力を往復動作へと変換するようになっている。ある実施形態においては、第1の車両補機はエアコンプレッサーを具備してなる。ある実施形態においては、第2の車両補機はオルタネーターまたはポンプを具備してなる。

【0020】

本発明の第2実施形態によれば、少なくとも一つの他の車両補機に連続的に動力を供給しながら、少なくとも一つの車両補機に選択的に動力を供給するアセンブリが提供される。当該アセンブリは、クランクシャフトに対して連結された少なくとも一つの第1の車両補機と、ドライブシャフトに対して連結された少なくとも一つの第2の車両補機と、ドライブシャフトに接続された回転動力源と、コーンクラッチアセンブリとを具備してなる。クランクシャフトは、このクランクシャフトが実質的に中空であるように円筒孔を有しており、かつドライブシャフトはクランクシャフトの円筒孔を通して延在している。コーンクラッチアセンブリは、クランクシャフトに対して連結された雌側クラッチ部材と、ドライブシャフトの軸線に沿って移動可能な、ドライブシャフトに対して連結された雄側クラッチ部材とを含む。雌側クラッチ部材は内側コーン形状面を有すると共に、雄側クラッチ部材は外側コーン形状面を有する。外側コーン形状面は、内側コーン形状面と実質的に密着状態で接触する。コーンクラッチアセンブリは、係合状態ならびに非係合(離断)状態とす

ることができる。係合状態にあつては、雄側クラッチ部材から雌側クラッチ部材への回転力の伝達を可能とするために、外側コーン形状面および内側コーン形状面が実質的に密着状態で当接するように、雄側クラッチ部材が雌側クラッチ部材に対して位置させられる。非係合状態にあつては、雄側クラッチ部材は、外側コーン形状面と内側コーン形状面とが当接しないように、雌側クラッチ部材に対して位置させられる。回転力は、動力源から少なくとも一つの第1の車両補機へと、ドライブシャフト、コーンクラッチおよびクランクシャフトを介して、コーンクラッチアセンブリが係合状態にあるときに選択的に伝達される。回転力は、動力源から少なくとも一つの第2の車両補機へと、ドライブシャフトを介して連続的に伝達される。

【0021】

10

ある実施形態においては、コーンクラッチアセンブリは、少なくとも一つの第1または第2の車両補機に対して取り付けられるためのモジュールユニットとして構成される。ある実施形態においては、リング型シーリング部材が、コーンクラッチアセンブリと、少なくとも第1または第2の車両補機との間において、その連結部をシールするために使用される。ある実施形態においては、ドライブシャフトは少なくとも二つのシャフト部材を具備してなり、その一方は、コーンクラッチアセンブリ内であつてかつそれに対して一体的に配置されており、かつそれは、クランクシャフトの円筒孔を貫通して延在すると共に第2の車両補機に対して接続されている別のシャフト部材につながっている。

【0022】

20

ある実施形態においては、雌側クラッチ部材は、クランクシャフトに対して、インボリュートスプラインによって連結される。ある実施形態においては、雄側クラッチ部材は、ドライブシャフトに対して、インボリュートスプラインによって連結される。ある実施形態においては、雌側クラッチ部材および出力シャフトは、クランクシャフトに対する連結のための一体部品として形成される。ある実施形態においては、コーンクラッチアセンブリは、雄側クラッチ部材に力を加える少なくとも一つのコイルスプリングによって係合状態となるよう付勢される。ある実施形態においては、雄側クラッチ部材は、液圧的手段、空気圧的手段、機械的手段あるいは電気的手段によって作動させられる。

【0023】

30

ある実施形態においては、第1の車両補機は往復動型デバイスであつて、かつクランクシャフトは第1の車両補機に動力を供給するために回転力を往復動作へと変換する。ある実施形態においては、クランクシャフトに形成された偏心ローブが回転力を往復動作へと変換する。ある実施形態においては、第1の車両補機はエアコンプレッサーを具備してなる。ある実施形態においては、第2の車両補機はオルタネーターまたはポンプを具備してなる。

【0024】

40

本発明の第3実施形態によれば、第2の車両補機に連続的に回転力を供給しながら、第1の車両補機に選択的に回転力を供給するアセンブリが提供されるが、当該アセンブリは、第1の車両補機に対して接続された中空円筒状クランクシャフトと、第2の車両補機に接続された円柱状ドライブシャフトと、ドライブシャフトに接続されると共に第2の車両補機に対して連続的な回転力を供給する回転動力源と、第1の車両補機に対して接続されたコーンクラッチアセンブリとを含む。ドライブシャフトは、中空クランクシャフト内に同軸状に配置される。コーンクラッチアセンブリは、外側円錐面を備えた円錐形状を有する雄側クラッチ部材を含む。雄側クラッチ部材は、ドライブシャフトに対して雄側クラッチ部材の半径方向動作を阻止しながら、ドライブシャフトの軸線に沿ったドライブシャフトに対する雄側クラッチ部材の移動を可能とするよう、インボリュートスプラインによってドライブシャフトに対して連結されている。コーンクラッチアセンブリはまた、内側円錐面を備えた円錐カップ形状部および出力シャフト部を有する雌側クラッチ部材を含み、円錐カップ形状部および出力シャフト部は単一部品として形成されている。出力シャフト部はクランクシャフトに対する雌側クラッチ部材の移動を阻止するためにインボリュートスプラインによってクランクシャフトに連結されている。コーンクラッチアセンブリは、

50

ドライブシャフトおよび雄側クラッチ部材から雌側クラッチ部材およびクランクシャフトへと回転力が伝達され、これによって第1の車両補機へと回転力が供給されるよう、外側円錐面が雌側クラッチ部材の内側円錐面と実質的に密着状態で当接するように、雄側クラッチ部材がドライブシャフトの軸線に沿って位置させられた係合状態となることができる。

【0025】

ある実施形態においては、コーンクラッチアセンブリはモジュールユニットとして構成されている。ある実施形態においては、コーンクラッチアセンブリと第1の車両補機との連結部はOリング型シーリング部材によってシールされる。ある実施形態においては、ドライブシャフトは少なくとも二つのシャフト部材を具備してなり、その一方は、コーンクラッチアセンブリ内であってかつそれに対して一体的に配置されており、かつそれは、クランクシャフトの円筒孔を貫通して延在すると共に第2の車両補機に対して接続されている別のシャフト部材につながっている。ある実施形態においては、コーンクラッチアセンブリは、雄側クラッチ部材に力を加える少なくとも一つのコイルスプリングによって係合状態となるよう付勢される。ある実施形態においては、雄側クラッチ部材は、液圧的手段、空気圧的手段、機械的手段あるいは電気的手段によって作動させられる。

【0026】

ある実施形態においては、第1の車両補機は往復動型デバイスであって、かつクランクシャフトは第1の車両補機に動力を供給するために回転力を往復動作へと変換する。ある実施形態においては、クランクシャフトに形成された偏心ローブが回転力を往復動作へと変換する。ある実施形態においては、第1の車両補機はエアコンプレッサーを具備してなる。ある実施形態においては、第2の車両補機はオルタネーターまたはポンプを具備してなる。

【0027】

本発明のさらに他の実施形態によればドライブスルー型クランクシャフトアセンブリが提供されるが、当該アセンブリは、往復動型車両補機と、クランクシャフトに形成された偏心ローブによって、前記往復動型車両補機に接続された中空クランクシャフトと、クランクシャフト内に配置されると共に第2の車両補機に接続されたドライブシャフトと、回転動力源と、往復動型車両補機に配設されるコーンクラッチアセンブリと、クラッチコントロールシステムとを含む。コーンクラッチアセンブリは、内側コーン面を有するようにコーン形状とされかつインボリュートスプラインによってクランクシャフトに対して連結された雌側クラッチ部材と、外側コーン面を有するようにコーン形状とされかつインボリュートスプラインによってシャフトアダプターに対して連結されており、雄側クラッチ部材はシャフトアダプターに沿って軸方向に移動可能であり、かつシャフトアダプターは、インボリュートスプラインによってドライブシャフトに連結されてなると共に動力源に対して連結された雄側クラッチ部材とを含む。コーンクラッチアセンブリは、外側コーン面が内側コーン面と実質的に密着状態で当接すると共に雄側クラッチ部材から雌側クラッチ部材へと回転力が伝達される係合状態と、外側コーン面が内側コーン面に当接しない非係合状態とをとることができる。クラッチコントロールシステムは雄側クラッチ部材を動作させる。回転力は、動力源から、ドライブシャフトアダプター、雄側クラッチ部材、ドライブシャフトおよび第2の車両補機へと連続的に伝達される。回転力は、クラッチが係合状態にあるとき、ドライブシャフトアダプターおよび雄側クラッチ部材によって、動力源から、雌側クラッチ部材、クランクシャフトおよび往復動型車両補機へと選択的に伝達される。

【0028】

ある実施形態においては、雄側クラッチ部材は、スプリング力によって、雌側クラッチ部材と当接状態となるよう付勢される。ある実施形態においては、スプリング力は、少なくとも一つのコイルスプリングによって提供される。ある実施形態においては、コーンクラッチアセンブリはモジュールユニットとして構成される。ある実施形態においては、コーンクラッチアセンブリと第1の車両補機との連結部はOリング型シーリング部材によ

てシールされる。ある実施形態においては、クラッチコントロールシステムは、液圧式、空気圧式、機械式、あるいは電気式のものである。

【0029】

本発明のその他の目的および特徴は、上記説明に加えて、以下の詳細な説明ならびに図面から明らかとなるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明の一実施形態について、図1ないし図3を参照して説明するが、ここで同じ参照数字は同じ構成要素を指し示している。図1は、縦断面にて、近位側20および遠位側21を有するクランクシャフトアセンブリ10を示している。図2は等角断面にてクランクシャフトアセンブリ10を示しているが、これはクランクシャフトアセンブリ10のいくつかの構成要素をより明瞭に示している。

10

【0031】

クランクシャフトアセンブリ10は、第1の車両補機(この例ではエアコンプレッサー12)と、コーンクラッチ11と、クランクシャフト13と、ドライブシャフト14と、回転動力源15とを含む。

【0032】

クランクシャフト13は、それが実質的に中空であるように、その長手方向軸線に沿って円筒孔を有する。ドライブシャフト14はクランクシャフト13の円筒孔内に配置され、かつクランクシャフト13の近位端部および遠位端部の両方から突出している。クランクシャフト13およびドライブシャフト14は、回転力を加えることで、それぞれ互いに別個に回転できるよう構成されている。クランクシャフト13はボールベアリング16によって回転可能に支持されている。図1から最もよく分かるように、本実施形態においては、クランクシャフト13は、その長手方向軸線の中央付近に形成されたローブ(葉状突出物)19を有する。このローブ19は円形であるが、クランクシャフト13に対して偏心状態で配置されており、これによってローブ19はクランクシャフト13が回転するとき上下に動作するように見える。ローブ19はしたがって偏心ローブである。

20

【0033】

本発明のさまざまな実施形態において、第1の車両補機は、エアコンプレッサーのような往復動型デバイスとなる。図示せず1に示すエアコンプレッサー12は、コンプレッサーシリンダー18内で往復動するピストン17を有する。ピストン17は、クランクシャフト13が回転するときローブ19が上下に動作しそしてピストン17をシリンダー18内で上下に駆動するよう、ローブ19に対して接続されている。このようにして、エアコンプレッサーは圧縮空気を作り出す。本発明のさまざまな実施形態においては、一つ以上の車両補機をクランクシャフト13に接続することが、そしてそれによって回転力を供給することができる。たとえば、クランクシャフト13の長さは、ローブ19と類似の付加的ローブを受け容れるために延長することができる。こうした、そして類似の変更は当業者には明らかである。

30

【0034】

ドライブシャフト14の遠位端部にはドライブホイールが取り付けられている。ドライブホイール22は、図示していない第2の車両補機に対して回転動力を供給するのに使用される。第2の車両補機は、回転動力を使用するいかなる車両補機であってもよい。そうした車両補機の例としては、オルタネーターおよびポンプが挙げられる。ドライブホイール22は、その外側半径方向面(周面)に形成されたギア歯24を有する。このギア歯24は、第2の車両補機の補機ドライブホイール(やはり図示せず)のギア歯と係合し、これによって回転力はドライブシャフト14から第2の車両補機へと伝達されるようになっている。他の実施形態においては、回転力を第2の車両補機へと伝達するのに別の手段を、たとえばベルトドライブ機構またはドライブホイールに形成されたスプラインを使用できる。ある実施形態では、第2の車両補機は往復動型デバイスであってもよい。こうした実施形態では、ドライブホイール22はローブ19と類似のローブであってもよい。本発明の

40

50

さまざまな実施形態では、ドライブシャフトは、さまざまな手段で一つ以上の第2の車両補機に対して回転動力を伝達できる。たとえば、ドライブシャフト14の遠位端部は一つ以上のドライブホイール22を受け容れるために長手方向に延長することができる。そうした変更は当業者には明らかである。

【0035】

図にはまた、エアコンプレッサー12の近位側に設けられたコーンクラッチ11が示されている。コーンクラッチ11は、取り付けボルト26によってエアコンプレッサー12に対してボルト止めされている。コーンクラッチ11とエアコンプレッサー12との間の連結部は、Oリング型シール27によってシールされている。Oリングシール27は、コーンクラッチ11およびエアコンプレッサー12の内部が外部環境と連通状態となるのを阻止する。

10

【0036】

コーンクラッチ11は雌側クラッチ部材28と雄側クラッチ部材29とを含む。両方のクラッチ部材28および29は概して環状であり、かつクランクシャフト13およびドライブシャフト14と共に互いに共通の軸線を有する。両クラッチ部材28および29はまた環状コーン形状面を有する。雌側クラッチ部材28は内側コーン形状面30を有し、かつ雄側クラッチ部材29は外側コーン形状面31を有する。両クラッチ部材のコーン形状面は相補的なものであり、すなわちそれらは、クラッチ部材が当接させられたとき、そのそれぞれの表面領域の実質的に全てが実質的にぴったりと接触した状態となるよう構成されている。

20

【0037】

図1および図2に示すように、雌側クラッチ部材28は、出力シャフトとして機能する環状シャフト部32を含む。雌側クラッチ部材28は単一(一体)部品として形成されている。すなわち、内側コーン形状面30およびシャフト部32を有する部分は単一部品である。シャフト部32はその内周面にインボリュートスプライン33aを有し、これはクランクシャフト13の近位端部上のインボリュートスプライン33bと結合する。インボリュートスプライン33は雌側クラッチ部材28がクランクシャフト13に対して回転するのを阻止し、かつ雌側クラッチ部材28からクランクシャフト13へと回転力を伝達するのを可能とする。インボリュートスプライン33を図2に示す。本明細書において使用しているように、「インボリュートスプライン」との用語は、この技術分野において、慣例的かつ普通の意味を持つ。「インボリュートスプライン」とは、矩形ではないが、図2に示すような角のあるプロファイルを有するスプラインを意味する。

30

【0038】

図示する実施形態においては、雌側クラッチ部材28はドライブシャフト14およびクランクシャフト13の軸線に沿って動くことはできないが、当該軸線を中心として回転することはできる。ベアリング36が、雌側クラッチ部材28を回転可能に支持している。

【0039】

コーンクラッチ11は、ドライブシャフト14と共通の軸線を有しかつそれと結合するドライブシャフトアダプター35を含む。雌側クラッチ部材29はドライブシャフトアダプター35に配設されている。ドライブシャフトアダプター35は、ドライブシャフト14に対する結合のための結合部37を有する。結合部37は、ドライブシャフト14の近位端部に形成されたインボリュートスプライン38b係合するよう構成された、その内側環状面上に形成されたインボリュートスプライン38aを有する。したがって、インボリュートスプライン38は、ドライブシャフトアダプター35がドライブシャフト14に対して回転するのを阻止し、かつ二つの部品間で回転力を伝達するのを可能とする。繰り返すが、インボリュートスプライン38は図2に示されるものである。

40

【0040】

本実施形態は、コーンクラッチ11をクランクシャフト13およびドライブシャフト14に対して結合するのにインボリュートスプラインを使用している。インボリュートスプラインは好ましい結合手段であるが、その他の結合手段を用いることもできる。インボリ

50

ュートスプラインシステムは、たとえばキーシステムのようなその他のシステムよりも、組み付けのためには、はるかに簡素なものである。キーシステムにおいては、結合される部材の一つの上に形成された単一のキー要素が、結合される別の部材上の対応するキーシート内に配置される。キーシステムにおいては、結合される構成要素は、キー要素がキーシートと整列するように、特定の向きに配置する必要がある。だが、インボリユートスプラインシステム 38 および 33 はその向きに関係なく結合可能である。なぜならスプラインは、当接させられる表面に、結合部材の軸線を中心として均一に分布しているからである。そうした構成によって、コーンクラッチアセンブリ 11 の組み込みが極めて容易なものとなっている。

【0041】

雄側クラッチ部材 29 はドライブシャフトアダプター 35 のシャフト部 39 の上に設けられている。シャフト部 39 は、その外面上に形成されたインボリユートスプライン 40 a を有している。インボリユートスプライン 40 a はドライブシャフトアダプター 35 のシャフト部 39 の長さに沿って延在している。雄側クラッチ部材 29 は、シャフト部 39 のインボリユートスプライン 40 a と係合する内側環状面に形成されたインボリユートスプライン 40 b を有している。シャフト部 39 は、雄側クラッチ部材 29 がシャフト部 39 の長さに沿って軸方向に、ある選択された範囲でスライドできるような寸法とされている。だが、インボリユートスプライン 40 は雄側クラッチ部材 29 とシャフト部 39 との間の相対的な回転を阻止し、そしてこれら二つの部材間での回転力の伝達を可能とする。インボリユートスプライン 40 は図 2 に示すようなものである。ドライブシャフトアダプター 35 の近位端部は回転動力源 15 につながっている。この接続は、個別の実施形態に応じて、スプライン、ギアあるいはベルトによって行える。動力源は、たとえば自動車のモーターであってもよい。以下でさらに詳しく説明するように、動力源はクランクシャフトアセンブリ 10 全体に回転力を供給する。

【0042】

図示する実施形態においては、雄側クラッチ部材 29 は、それを遠位方向に付勢するスプリング力によって作動する。スプリング力はコイルスプリング 41 によって供給されるが、それは雄側クラッチ部材 29 の近位側に形成された円筒形ポケット 42 内に配置されている。雄側クラッチ部材 29 は、それゆえ、コーンクラッチ 11 の係合状態が維持されるよう、コイルスプリング 42 によってもたらされるスプリング力によって雌側クラッチ部材 28 と当接状態となるよう付勢される。コーンクラッチ 11 が図 1 および図 2 に示す係合状態にあるとき、雄側クラッチ部材 29 は、内側コーン形状面 30 と外側コーン形状面 31 とが実質的にぴったりと接触した状態となるように、雌側クラッチ部材 28 に対して位置させられる。これらの面同士が実質的にぴったりと接触した状態にあるとき、回転力は雄側クラッチ部材 29 から雌側クラッチ部材 28 へと伝達される。

【0043】

コーンクラッチ 11 はまた、雌側クラッチ部材 29 を雄側クラッチ部材 28 から切り離す(非係合状態とする)ためのクラッチコントロールシステム 51 を含む。雄側クラッチ部材 29 は、遠位側を向く面 44 を有する、その近位端部に環状リップ 43 を有する。面 44 は、シリンダー 46 内に配置されかつ雄側クラッチ部材 29 の直径を取り囲むように一定の間隔で配置されたピストン 45 に当接した状態となっている。ピストン 45 は、コイルスプリング 41 のスプリング力に打ち勝ち、そして雄側クラッチ部材 29 を雌側クラッチ部材 28 から離れるように移動させるのに十分な力を雄側クラッチ部材に加えるために使用される。図示する実施形態では、クラッチコントロールシステム 51 は空気圧式のものであり、空気圧がピストンに作用することを可能とする一つの導入口 47 が示されている。だが、一つ以上の導入口 47 がコーンクラッチ 11 に存在していてもよい。別の実施形態では、同様にして、油圧式、機械式、あるいは電気式クラッチコントロールシステムを採用できる。クラッチコントロールシステム 51 の動作は、車両システム監視コンピューター、車両使用者、あるいはその他の手段によって制御される。

【0044】

コーンクラッチ 11 は、その近位端部に、ケース 49 内にその構成要素を収容し、そしてそれを保持するための端部キャップ 48 を含む。端部キャップ 48 は、ケース 49 にボルト止めされており、しかもドライブシャフトアダプター 35 と動力源 15 との間の接続を可能とするための開口 50 を含んでいる。

【0045】

図 1、図 2 および図 3 は、本実施形態のコーンクラッチ 11 の重要な態様を示している。コーンクラッチ 11 は、クラッチアセンブリの組み込み、修理、そして保守を容易なものとするために、実質的に自己完結型(自己充足型)のモジュールユニットであるよう設計されている。これは、コーンクラッチ 11 が一般的な取り付け手段、たとえば本実施形態において用いたボルトを有するように設計することによって実現される。さらに、コーンクラッチ 11 は、その作用コンポーネント、すなわち雌側クラッチ部材 28 のシャフト部 32 およびドライブシャフトアダプター 35 を、車両補機の作用コンポーネント、たとえばクランクシャフト 13 およびドライブシャフト 14 に対して連結するために簡単な手段を備えるべきである。図 1、図 2 および図 3 に示す実施形態は、連結が比較的容易であるインボリュートスプラインを用いて、これを実現している。コーンクラッチ 11 はエアコンプレッサー 12 に対してボルト止めされるように図示されているが、さまざまなデバイスに対して取り付けかつさまざまなデバイスと共に使用することができる。

【0046】

コーンクラッチ 11 のモジュール態様は、有効なドライブシャフトを二つのコンポーネントに分けるドライブシャフトアダプター 35 を使用することで、さらに強化される。「有効なドライブシャフト」とは、動力源 15 から本システムへ回転力を伝達するための手段を意味する。上述したように、さまざまな従来デバイスでは、ドライブシャフトは、クラッチアセンブリおよび第 1 の車両補機の両方を貫通して延在する単一部品であった。だが、図示する実施形態においては、有効なドライブシャフトは、コーンクラッチアセンブリ 11 の一部であるドライブシャフトアダプター 35 と、エアコンプレッサー 12 の一部であるドライブシャフト 14 とからなっている。これによって、クラッチ自体または第 1 の車両補機のいずれかに関する作業のためのクラッチユニットの取り外しが容易なものとなる。コーンクラッチ 11 と補機とをつなぐためにインボリュートスプラインを使用する簡素な手段と組み合わせられた二部品(ツーピース)有効ドライブシャフトによって、エアコンプレッサー 12 を他のクラッチユニットと共に、あるいはコーンクラッチユニットを他の車両補機と共に使用するのが容易なものとなる。コーンクラッチ 11 の取り外しが必要なときは、単にボルトが外されて、同様のユニットで置き換えることができる。

【0047】

図 3 は、図 1 および図 2 に示すクランクシャフトアセンブリ 10 の外観を示している。コーンクラッチアセンブリ 11 は、第 1 の車両補機(エアコンプレッサー 12)に対して、ボルト 26 を用いてボルト止めされた状態で示されている。ドライブホイール 22 を、その上に形成されたギア歯 24 と共に、ケース 52 の開口から認識できる。ローブ 19 もまた認識可能である。図 3 は導入口 47 を別の方向から見て示しているが、それはコントロールシステム 51 の一部である。開口 50 がまた図 3 には示されている。

【0048】

以下、図示する実施形態の典型的な動作方式について説明する。まず、コーンクラッチ 11 が係合状態にあるときのシステムの機能について説明する。図示すると共に先に説明した実施形態においては、係合状態は、コイルスプリング 41 による雄側クラッチ部材 29 の付勢によってデフォルト(既定)状態である。係合状態においては、クラッチコントロールシステム 51 は、コイルスプリング 41 のスプリング力に打ち勝つには不十分な力しかピストン 45 に供給せず、したがって雌側クラッチ部材 29 は雄側クラッチ部材 28 と実質的にぴったりと接触した状態となるよう付勢される。動力源 15 はドライブシャフトアダプター 35 に対して連続した回転力を供給する。したがって、雄側クラッチ部材 29、ドライブシャフト 14、ドライブホイール 22 および第 2 の車両補機は、連続的な回転力を受ける。それゆえ、雄側クラッチ部材 29 が雌側クラッチ部材 28 と当接状態となる

とき、回転力は雌側クラッチ部材 28 に伝達される。雌側クラッチ部材 28 が今度は、エアコンプレッサー 12 を駆動するクランクシャフト 13 に対して回転力を伝達する。したがって、エアコンプレッサー 12 には、コーンクラッチアセンブリ 11 を係合させることで選択的に回転力を供給でき、一方、第 2 の車両補機は連続的な回転力を受ける。

【0049】

エアコンプレッサー 12 は、コーンクラッチ 11 をそれが非係合状態となるように制御することで停止させることができる。連続的な回転力は、依然として、ドライブホイール 22 に、したがって第 2 の車両補機に対して供給される。雄側クラッチ部材 29 は、クラッチコントロールシステム 51 によってドライブシャフトアダプター 35 のインボリユートスプライン 40 に沿って軸方向に強制的にスライドさせられるが、クラッチコントロールシステム 51 は、当該システムにおける空気圧を増大させることによって、コイルスプリング 41 によってもたらされるスプリング力に打ち勝つために、導入口 47、ピストン 45 およびシリンダー 46 を利用する。これによってコーンクラッチ 11 は非係合状態となるが、この状態では、雄側クラッチ部材 29 は、その外側コーン形状面 31 が雌側クラッチ部材 28 の内側コーン形状面 30 に当接しないように位置させられる。非係合状態では、雄側クラッチ部材 28 は雌側クラッチ部材 29 から回転力を受けず、それゆえクランクシャフト 13 は回転せず、エアコンプレッサー 12 は作動しない。上述したように、クラッチコントロールシステム 51 の作動は、車両システム監視コンピューターまたはその他の手段によって制御可能である。

【0050】

したがって、図 1 ないし図 3 に示す本発明の実施形態は、少なくとも一つの他の車両補機に連続的に動力を供給しながら、少なくとも一つの車両補機に選択的に動力を供給するためのアセンブリを提供する。当該アセンブリのコンポーネントの修理、保守および交換の容易性はまた、コーンクラッチアセンブリのモジュール構造によって、そしてコンポーネント間でのインボリユートスプラインのような簡素な連結手段の使用によって著しく改善される。

【0051】

本発明について部品、特徴部などの特定の配置構成を参照して説明してきたが、これは全ての実施可能な配置構成あるいは特徴を論じ尽くすことを意図してはおらず、むしろ、それ以外のさまざまな変更および変形例は当業者には明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】 本発明の一実施形態の縦断面図である。

【図 2】 本発明の一実施形態の等角断面図である。

【図 3】 本発明の一実施形態の等角図である。

【符号の説明】

【0053】

- 10 クランクシャフトアセンブリ
- 11 コーンクラッチ
- 12 エアコンプレッサー
- 13 クランクシャフト
- 14 ドライブシャフト
- 15 回転動力源
- 16 ボールベアリング
- 17 ピストン
- 18 コンプレッサーシリンダー
- 19 ロープ
- 22 ドライブホイール
- 24 ギア歯
- 26 取り付けボルト

10

20

30

40

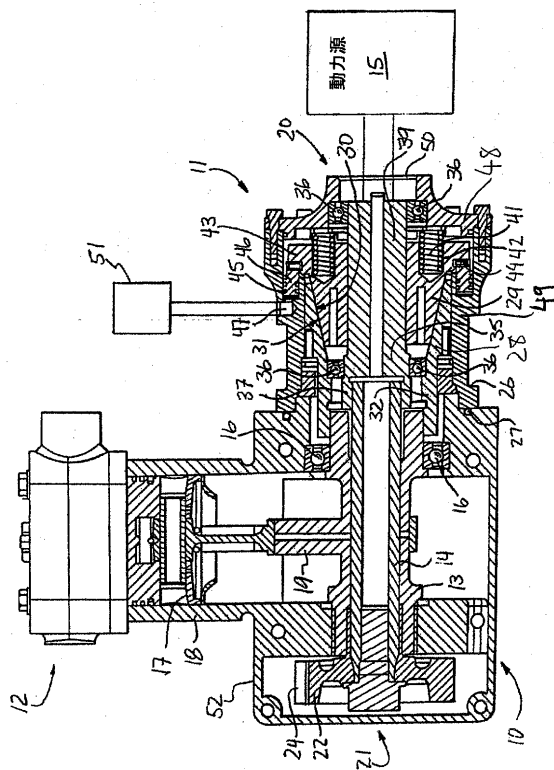
50

- 27 Oリング型シール
- 28 雌側クラッチ部材
- 29 雄側クラッチ部材
- 30 内側コーン形状面
- 31 外側コーン形状面
- 32 環状シャフト部
- 33, 33a, 33b インボリュートスプライン
- 35 ドライブシャフトアダプター
- 36 ベアリング
- 37 結合部
- 38, 38a, 38b インボリュートスプライン
- 39 シャフト部
- 40, 40a, 40b インボリュートスプライン
- 41 コイルスプリング
- 42 円筒形ポケット
- 43 環状リップ
- 44 面
- 45 ピストン
- 46 シリンダー
- 47 導入口
- 48 端部キャップ
- 49 ケース
- 50 開口
- 51 クラッチコントロールシステム
- 52 ケース

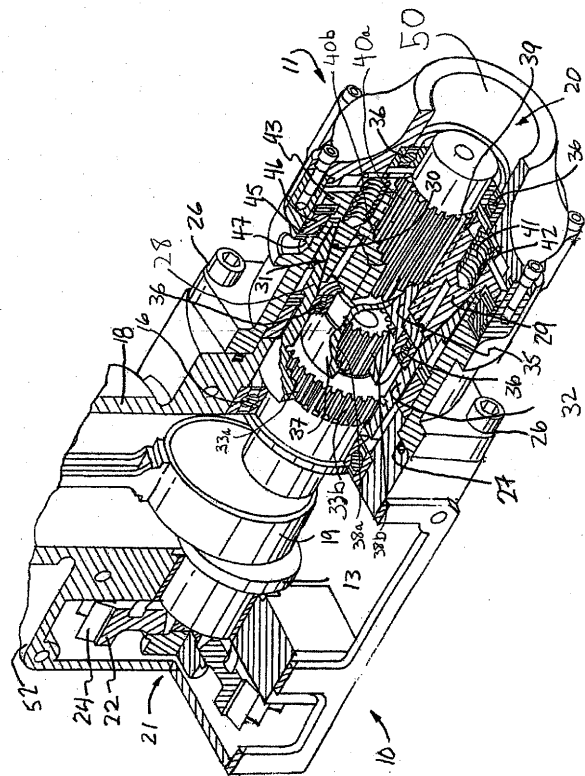
10

20

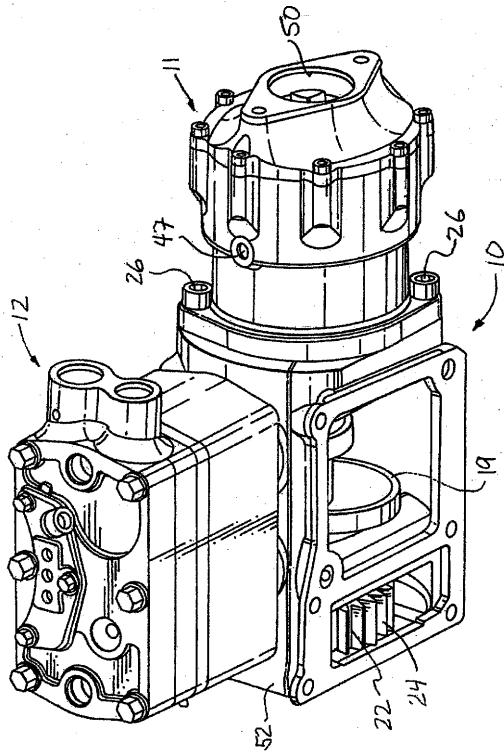
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル・アール・ジェンキンス

アメリカ合衆国・ミズーリー・64108・カンザス・シティー・メイン・ストリート・2525
・アパートメント・#2

Fターム(参考) 3H003 AA02 AB07 AC02 CB02

3J033 AA02 BA02 BA07 CA01

3J056 AA34 AA38 AA53 AA63 GA12

【外国語明細書】

TITLE OF INVENTION

DRIVE THROUGH AIR COMPRESSOR WITH CONE CLUTCH

FIELD OF THE INVENTION

[0001] The present invention relates to a crankshaft assembly for selectively providing rotational power to at least one vehicle accessory while continuously supplying rotational power to at least one other vehicle accessory. In particular, this invention relates to a crankshaft assembly including a cone clutch device and a drive through air compressor.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] It is well-known in the art to utilize a clutch to selectively provide rotational power to a vehicle accessory such as an air compressor or other reciprocating device. U.S. patents 4,648,805, 4,632,639, and 4,561,827 to Beaumont each relate to an air compressor having a piston driven by a crankshaft. The crankshaft is supplied with rotational power by a multi-plate clutch when the clutch is engaged. The multiplate clutch has a driving portion and a driven portion. The driving portion of the clutch is provided with rotational power by a driveshaft. The piston of the air compressor is actuated by the crankshaft. The air compressor is de-activated by disengaging the clutch.

[0003] Devices such as and similar to that of the Beaumont design provide adequate means for selectively powering a single vehicle accessory. However, it was soon learned that the constant rotational power being supplied to the driving portion of the clutch by the driveshaft could be more efficiently allocated. In other words, the driving portion of the clutch and the

driveshaft are continuously rotating whether the clutch is engaged or not. This rotational power goes to waste whenever the clutch is disengaged. One solution to this problem is that the continuous rotation could be used to power a vehicle accessory that did not require selective engagement like an air compressor. U.S. Patent 5,497,742 to Plantan and U.K. Patent Application 2176255 of Christmas each disclose devices which utilize a clutch and a hollow crankshaft to drive a reciprocating device. The crankshaft is hollow so as to accommodate an extension of the driveshaft to drive a second device such as an alternator or a pump. The reciprocating device is powered whenever the clutch is engaged, but the second device is powered continuously. Both references disclose use of a multi-plate clutch.

[0004] The devices of the Plantan patent and the Christmas application suffer from significant disadvantages. First, their use of multi-plate clutches increases the complexity and cost of the system while decreasing the reliability, ease of installation, and ease of maintenance of the system. A further disadvantage of devices such as those disclosed by Plantan and Christmas is that disassembly of the device for maintenance or repair of the multi-plate clutch is burdensome and time-consuming due to the complexity in the way in which the clutch is mated to the vehicle accessory. This disadvantage exacerbates the problems relating to the complexity of the clutch itself. What is needed, therefore, is a device for powering vehicle accessories which addresses these shortcomings in the prior art.

[0005] The problems stemming from the multi-plate clutch design were addressed and reduced by the introduction of cone clutch systems. There are many examples of cone clutch systems in the mechanical arts. U.S. Patent 4,226,318 to Morgan discloses a cone clutch that is hydraulically actuated and is representative of the general design of cone clutch systems. The cone clutch includes a female clutch member and a male clutch member. The female clutch member has a conically shaped annular inner surface. The

male clutch member has a conically shaped annular outer shaped that is designed to mate with the female clutch member's inner surface. An input driveshaft, which is the source of rotational power in the system, is connected to the male clutch member. Depending on the intended application of the clutch system, the male clutch member can be urged into either engagement or disengagement with the female clutch member by, for example, coil springs. The female clutch member is attached to an output shaft or fabricated as a single, unitary piece with the shaft member. Thus, rotational power is provided by the input driveshaft which drives the male clutch member. When the male clutch member is engaged with the female clutch member, that is, when the annular, conical surfaces are in contact, rotational power is transmitted to the female clutch member and therefore also to the output shaft.

[0006] U.S. Patent Application Pub. 2004/0159524 of Carpenter et al. discloses a cone clutch for use with an air compressor. The Carpenter et al. system has a female cone member coupled to a crankshaft and a male cone member coupled to a driveshaft. The crankshaft drives an air compressor. The Carpenter et al. application discloses that a variety of accessories could be driven by the driveshaft simultaneously with the air compressor by mounting them on the input end of the driveshaft.

[0007] Other references disclose various applications of and improvements to cone clutch systems. U.S. Patent 4,880,407 to Carton-Bacon discloses a cone clutch system which utilizes a layer of friction material between the conical surfaces of the clutch members. U.S. Patent 4,805,706 to Stone discloses a rotary impact apparatus for use with an electric drill which utilizes a cone clutch. U.S. Patent 6,960,107 to Schaub et al. discloses a marine transmission which uses a cone clutch to selectively transmit torque between a forward gear and a reverse gear. These and the above-mentioned documents are hereby incorporated by reference.

[0008] However, problems still remain in the art relating to the difficulty in attaching and integrating the clutch system to the vehicle accessories. As seen in the 4,648,805 Beaumont patent, attaching the multi-plate clutch assembly is a multi-step operation. First, a conical washer assembly and the clutch member are placed in the hollow clutch member. Then the clutch plates are introduced as well as an end member. The pre-load on the conical washer assembly is then set and the end member is secured by welding. This completed sub-assembly is placed in the clutch housing. The drive input shaft is then fed through the clutch plates with the splines to engage a bearing. Finally, a final bearing and an end cap are added to the assembly.

[0009] In the device disclosed by the Carpenter et al. application, access to the clutch for maintenance or repair purposes would also be difficult. If an accessory were to be driven by the driveshaft in addition to the air compressor on the input end of the driveshaft as disclosed, this would impede access to the clutch. In order to access the clutch the additional accessory would most likely be in the way or even be mounted on the clutch casing.

[00010] The Plantan patent and the Christmas application suffer from the additional disadvantage that their clutch components and first vehicle accessory components are intermingled. The driveshafts disclosed in each consist of a single piece which extends through the clutch and the crankshaft to the second device to be supplied with continuous power. Because of this design, repair and maintenance service to either the accessories or the clutch will disable the entire assembly.

[00011] The designs of the prior art cost valuable time whenever repair, maintenance, or replacement is needed. This is due not only of the increased complexity of the multi-plate clutch design, but also the lack of a simple interface between the clutch system and the vehicle accessory. What is

needed, then, is a device for driving multiple vehicle accessories that is simple to assemble, maintain, repair, and install. In particular, a device is needed having the aforementioned characteristics as well as the capability to selectively power at least one vehicle accessory while simultaneously providing continuous power to at least one other vehicle accessory.

SUMMARY OF THE INVENTION

[00012] Therefore, it is an object of the present invention to provide a crankshaft assembly which selectively provides rotational power to a first vehicle accessory while continuously providing rotational power to a second vehicle accessory.

[00013] It is another object of the present invention to provide a crankshaft assembly that is simple and inexpensive to repair, install, and maintain.

[00014] It is yet another object of the present invention to provide a crankshaft assembly that has a simple means of coupling to one or more vehicle accessories.

[00015] It is still another object of the present invention to provide a crankshaft assembly that is simple and inexpensive to manufacture.

[00016] The above objects and others are accomplished by one embodiment of the present invention by provision of a drive through crankshaft assembly, which includes a hollow crankshaft, a driveshaft, a first vehicle accessory, a second vehicle accessory, a source of rotational power, and a cone clutch assembly. The hollow crankshaft has a cylindrical bore extending along its longitudinal axis. The driveshaft extends through the cylindrical bore of the crankshaft along the axis of the crankshaft. The first

vehicle accessory is coupled to the crankshaft and the second vehicle accessory is coupled to the driveshaft. The source of rotational power is coupled to the driveshaft and provides the driveshaft with continuous rotational power. The cone clutch assembly will selectively transmit rotational power to the crankshaft from the driveshaft. The cone clutch assembly includes a male clutch member having an external cone-shaped friction surface and coupled to one of the crankshaft or the driveshaft and a female clutch member having an internal cone-shaped friction surface coupled to the other of the crankshaft or the driveshaft. Either the male clutch member or the female clutch member is movable relative to the other of the male clutch member or the female clutch member along the axis of the crankshaft and the driveshaft between an engaged position and a disengaged position. In the engaged position, the external cone-shaped friction surface and the internal cone-shaped friction surface are in contact with each other such that rotational power is transmitted from the driveshaft to the crankshaft. In the disengaged position the external cone-shaped friction surface and the internal cone-shaped friction surface are not in contact such that no rotational power is transmitted from the driveshaft to the crankshaft. The cone clutch assembly is provided as a modular unit attachable to one of the first vehicle accessory or the second vehicle accessory.

[00017] In some embodiments, the male clutch member is coupled to the one of the crankshaft or the driveshaft by involute splines. In some embodiments, the female clutch member is coupled to the one of the crankshaft or the driveshaft by involute splines. In some embodiments, the female clutch member and an output shaft are formed as a single piece and coupled to the other of the crankshaft or the driveshaft. In some embodiments, the driveshaft comprises at least two shaft members, one of which is disposed in and integral to the cone clutch assembly and which couples to the other shaft member which extends through the cylindrical bore of the crankshaft and is coupled to the second vehicle accessory.

[00018] In some embodiments, an o-ring-type sealing member is used between the cone clutch assembly and one of the first vehicle accessory or the second vehicle accessory. In some embodiments, the male clutch member and the female clutch member are urged into the engaged position by a spring force. In some embodiments, the spring force is provided by least one coil spring. In some embodiments, the male clutch member and the female clutch member may be moved relative to one another by a clutch control system. In some embodiments, the clutch control system moves the male clutch member or the female clutch member by hydraulic, pneumatic, mechanical, or electrical means.

[00019] In some embodiments, the first vehicle accessory is a reciprocating device and said crankshaft translates rotational power into reciprocal motion to power the first vehicle accessory. In some embodiments, an eccentric lobe formed on the crankshaft translates rotational power into reciprocal motion. In some embodiments, the first vehicle accessory comprises an air compressor. In some embodiments, the second vehicle accessory comprises an alternator or pump.

[00020] According to a second embodiment of the present invention, an assembly that selectively powers at least one vehicle accessory while continuously powering at least one other vehicle accessory is provided. The assembly includes at least one first vehicle accessory coupled to a crankshaft, at least one second vehicle accessory coupled to a driveshaft, a source of rotational power coupled to the driveshaft, and a cone clutch assembly. The crankshaft has a cylindrical bore such that the crankshaft is substantially hollow and the driveshaft extends through the cylindrical bore of the crankshaft. The cone clutch assembly includes a female clutch member coupled to the crankshaft and a male clutch member coupled to the driveshaft and moveable along the axis of the driveshaft. The female clutch member has an internal cone-shaped surface and the male clutch member has an

external cone-shaped surface. The external cone-shaped surface makes substantially flush contact with the internal cone-shaped surface. The cone clutch assembly has an engaged state and a disengaged state. In the engaged state, the male clutch member is positioned relative to the female clutch member such that the external cone-shaped surface and the internal cone-shaped surface are in substantially flush contact to permit the transmission of rotational power from the male clutch member to the female clutch member. In the disengaged state, the male clutch member is positioned relative to the female clutch member such that the external cone-shaped surface and the internal cone-shaped surface are not in contact. Rotational power is selectively transmitted from the source to the at least one first vehicle accessory via the driveshaft, the cone clutch, and the crankshaft when the cone clutch assembly is in the engaged state. Rotational power is continuously transmitted from the source to the at least one second vehicle accessory via the driveshaft.

[00021] In some embodiments, the cone clutch assembly is provided as a modular unit for attachment to the at least one first or second vehicle accessory. In some embodiments, an o-ring type sealing member is used between the cone clutch assembly and the at least one first or second vehicle accessory to seal the connection thereof. In some embodiments, the driveshaft comprises at least two shaft members, one of which is disposed in and integral to the cone clutch assembly and which couples to the other shaft member which extends through said cylindrical bore of said crankshaft and is coupled to the second vehicle accessory.

[00022] In some embodiments, the female clutch member is coupled to the crankshaft by involute splines. In some embodiments, the male clutch member is coupled to the driveshaft by involute splines. In some embodiments, the female clutch member and an output shaft are formed as a single piece for coupling to the crankshaft. In some embodiments, the cone

clutch assembly is urged into the engaged state by at least one coil spring exerting force on the male clutch member. In some embodiments, the male clutch member is moved by hydraulic, pneumatic, mechanical, or electrical means.

[00023] In some embodiments, the first vehicle accessory is a reciprocating device and said crankshaft translates rotational power into reciprocal motion to power the first vehicle accessory. In some embodiments, an eccentric lobe formed on the crankshaft translates rotational power into reciprocal motion. In some embodiments, the first vehicle accessory comprises an air compressor. In some embodiments, the second vehicle accessory comprises an alternator or pump.

[00024] According to a third embodiment of the present invention, an assembly that selectively provides rotational power to a first vehicle accessory while continuously providing rotational power to a second vehicle accessory is provided, which includes a hollow cylindrical crankshaft coupled to the first vehicle accessory, a cylindrical driveshaft coupled to the second vehicle accessory, a source of rotational power coupled to the driveshaft and providing continuous rotational power to the second vehicle accessory, and a cone clutch assembly connected to the first vehicle accessory. The driveshaft is disposed coaxially within the hollow crankshaft. The cone clutch assembly includes a male clutch member having a conical shape with an external conical surface. The male clutch member is coupled to the driveshaft by involute splines to permit movement of the male clutch member relative to the driveshaft along the axis of the driveshaft while prohibiting radial movement of the male clutch member relative to the driveshaft. The cone clutch assembly also includes a female clutch member having a conical cup shaped portion with an internal conical surface and an output shaft portion, wherein the conical cup shaped portion and the output shaft portion are formed as a single piece. The output shaft portion is coupled to the crankshaft by involute

splines to prohibit movement of the female clutch member relative to the crankshaft. The cone clutch assembly has an engaged state in which the male clutch member is positioned along the axis of the driveshaft such that the external conical surface comes into substantially flush contact with the internal conical surface of the female clutch member so that rotational power is transmitted from the driveshaft and male clutch member to the female clutch member and crankshaft, thereby providing rotational power to the first vehicle accessory.

[00025] In some embodiments, the cone clutch assembly is provided as a modular unit. In some embodiments, the connection of the cone clutch assembly and the first vehicle accessory is sealed by an o-ring-type sealing member. In some embodiments, the driveshaft comprises at least two shaft members, one of which is disposed in and integral to the cone clutch assembly and which couples to the other shaft member which extends through the crankshaft and is coupled to the second vehicle accessory. In some embodiments, the cone clutch assembly is urged into the engaged state by at least one coil spring exerting force on the male clutch member. In some embodiments, the male clutch member is moved by hydraulic, pneumatic, mechanical, or electrical means.

[00026] In some embodiments, the first vehicle accessory is a reciprocating device and the crankshaft translates rotational power into reciprocal motion to power the first vehicle accessory. In some embodiments, an eccentric lobe formed on the crankshaft translates rotational power into reciprocal motion. In some embodiments, the first vehicle accessory comprises an air compressor. In some embodiments, the second vehicle accessory comprises an alternator or pump.

[00027] According to yet another embodiment of the present invention a drive through crankshaft assembly is provided, which includes a

reciprocating vehicle accessory, a hollow crankshaft coupled to the reciprocating vehicle accessory by an eccentric lobe formed on the crankshaft, a driveshaft disposed within the crankshaft and coupled to a second vehicle accessory, a source of rotational power, a cone clutch assembly mounted to the reciprocating vehicle accessory, and a clutch control system. The cone clutch assembly includes a female clutch member that is cone shaped such that it has an internal cone surface and coupled to said crankshaft by involute splines, a male clutch member that is cone shaped such that it has an external cone surface and is coupled to an shaft adapter by involute splines, wherein the male clutch member is movable in an axial direction along the shaft adapter and the shaft adapter is coupled to the driveshaft by involute splines and is coupled to the source. The cone clutch assembly has an engaged state such that the external cone surface is in substantially flush contact with the internal cone surface and rotational power is transmitted from the male clutch member to the female clutch member and a disengaged state such that the external cone surface is not in contact with the internal cone surface. The clutch control system moves the male clutch member. Rotational power is continuously transmitted from the source to the driveshaft adapter, the male clutch member, the driveshaft, and the second vehicle accessory. Rotational power is selectively transmitted from the source to the female clutch member, the crankshaft, and the reciprocating vehicle accessory through the driveshaft adapter and the male clutch member when the clutch is in an engaged state.

[00028] In some embodiments, the male clutch member is urged into contact with the female clutch member by a spring force. In some embodiments, the spring force is provided by at least one coil spring. In some embodiments, the cone clutch assembly is provided as a modular unit. In some embodiments, the connection between the cone clutch assembly and the first vehicle accessory is sealed by an o-ring-type sealing member. In

some embodiments, the clutch control system is hydraulic, pneumatic, mechanical, or electrical.

[00029] Other objects and features of the present invention in addition to those mentioned above will be understood from the following detailed description and accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[00030] FIG. 1 is a longitudinal cross-section of an embodiment of the present invention.

[00031] FIG. 2 is an isometric cross-section view of an embodiment of the present invention.

[00032] FIG. 3 is an isometric view of an embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[00033] An embodiment of the present invention will now be described with reference to the attached FIGs. 1-3, wherein like numbers refer to like elements. FIG. 1 shows, in a longitudinal cross-section view, a crankshaft assembly 10 having a proximal side 20 and a distal side 21. FIG. 2 shows the crankshaft assembly 10 in an isometric cross-section view, which more clearly shows certain of the elements of the crankshaft assembly 10.

[00034] The crankshaft assembly 10 includes a first vehicle accessory, in this case an air compressor 12, a cone clutch 11, a crankshaft 13, a driveshaft 14, and a source of rotational power 15.

[00035] The crankshaft 13 has a cylindrical bore along its longitudinal axis such that it is substantially hollow. The driveshaft 14 is disposed within the cylindrical bore of the crankshaft 13 and protrudes from both the proximal end and the distal end of the crankshaft 13. The crankshaft 13 and the driveshaft 14 are designed so that each can rotate independently of one another with the application of a rotational force. Crankshaft 13 is rotatably supported by ball bearings 16. As shown best in FIG. 1, in the present embodiment the crankshaft 13 has a lobe 19 formed near the center of the longitudinal axis of the crankshaft 13. The lobe 19 is circular but is eccentrically located relative to the crankshaft 13, so that lobe 19 appears to move up and down as crankshaft 13 rotates. The lobe 19 is therefore an eccentric lobe.

[00036] In many embodiments of the present invention, the first vehicle accessory will be a reciprocating device such as an air compressor. The air compressor 12 shown in FIG. 1 has a piston 17 which reciprocates within compressor cylinder 18. The piston 17 is coupled to the lobe 19 so that when the crankshaft 13 is rotated, the lobe 19 moves up and down and drives the piston 17 up and down within cylinder 18. In this way, the air compressor generates compressed air. In many embodiments of the present invention, more than one vehicle accessory may be coupled to the crankshaft 13 and provided rotational power thereby. For example, the length of crankshaft 13 could be extended to accommodate additional lobes similar to lobe 19. This and similar modifications are readily ascertained by one skilled in the art.

[00037] On the distal end of the driveshaft 14 a drive wheel 22 is mounted. The drive wheel 22 is used to supply rotational power to a second vehicle accessory which is not shown in the drawings. The second vehicle accessory may be any vehicle accessory which utilizes rotational power. Examples of such vehicle accessories include alternators and pumps. The drive wheel 22 has gear teeth 24 formed on its external radial surface. The

gear teeth 24 engage with gear teeth on an accessory drive wheel (also not shown in the drawings) of the second vehicle accessory so that rotational power is transmitted from the driveshaft 14 to the second vehicle accessory. In other embodiments, other means could be used to transmit rotational power to the second vehicle accessory, for example a belt-drive mechanism or splines formed on the drive wheels. In some embodiments, the second vehicle accessory could be a reciprocating device. In these embodiments, the drive wheel 22 could be a lobe similar to lobe 19. In many embodiments of the present invention, the driveshaft may transmit rotational power to more than one second vehicle accessory by various means. For example, the distal end of driveshaft 14 could be extended longitudinally to accommodate more than one drive wheel 22. Such a modification is readily ascertained by one of skill in the art.

[00038] The figures also show the cone clutch 11 mounted on the proximal side of the air compressor 12. The cone clutch 11 is bolted on to the air compressor 12 by attachment bolts 26. The connection between the cone clutch 11 and the air compressor 12 is sealed by an o-ring type seal 27. The o-ring seal 27 prevents the interior of the cone clutch 11 and the air compressor 12 from being in communication with the external environment.

[00039] The cone clutch 11 includes a female clutch member 28 and a male clutch member 29. Both clutch members 28 and 29 are generally annular and are coaxial with each other as well as the crankshaft 13 and driveshaft 14. Both clutch members 28 and 29 also have an annular cone-shaped surface. The female clutch member 28 has an internal cone-shaped surface 30 and the male clutch member 29 has an external cone-shaped surface 31. The cone-shaped surfaces of both clutch members are complimentary, i.e., they are designed such that substantially all of their respective surface areas will make substantially flush contact when the clutch members are brought to contact.

[00040] As shown in FIGs. 1 and 2, the female clutch member 28 includes an annular shaft portion 32 which functions as an output shaft. The female clutch member 28 is formed as a single piece, i.e., the portion having the internal cone-shaped surface 30 and the shaft portion 32 are a single piece. The shaft portion 32 has involute splines 33a on its internal diameter, which couple to involute splines 33b on the proximal end of crankshaft 13. The involute splines 33 prevent the female clutch member 28 from rotating relative to the crankshaft 13 and allow the transmission of rotational power from the female clutch member 28 to the crankshaft 13. The involute splines 33 are shown in FIG. 2. As used throughout the present disclosure, the term "involute splines" is given its custom and ordinary meaning in the art. "Involute splines" refers to splines which are not square, but which have an angled profile as shown in FIG. 2.

[00041] In the embodiment shown in the figures, the female clutch member 28 is not permitted to move along the axis of the driveshaft 14 and crankshaft 13, but is permitted to rotate about that axis. Bearings 36 rotatably support the female clutch member 28.

[00042] Cone clutch 11 includes a driveshaft adapter 35 which is coaxial with and couples to the driveshaft 14. The male clutch member 29 is mounted on the driveshaft adapter 35. The driveshaft adapter 35 has a coupling portion 37 for coupling to the driveshaft 14. The coupling portion 37 has involute splines 38a formed on its inner annular surface designed to mate with involute splines 38b formed on the proximal end of the driveshaft 14. Thus, the involute splines 38 prevent the driveshaft adapter 35 from rotating relative to the driveshaft 14 and permit rotational power to be transmitted between the two parts. Again, the involute splines 38 are shown in FIG. 2.

[00043] The present embodiment utilizes involute splines to couple the cone clutch 11 to the crankshaft 13 and driveshaft 14. Involute splines are the

preferred coupling means, however other coupling means are possible. Involute spline systems are far simpler for installation purposes than other systems, such as a key system. In a key system, a single key element formed on one of the members to be coupled is disposed in a corresponding key seat on the other member to be coupled. In a key system, the components to be coupled must be arranged in a specific orientation so that the key element lines up with the key seat. The involute spline systems 38 and 33, however, may be coupled without regard to their orientation because the splines are uniformly distributed about the axis of the coupling members on the surfaces that will be brought into contact. Such a design makes installation of the cone clutch assembly 11 much easier.

[00044] The male clutch member 29 is mounted on a shaft portion 39 of driveshaft adapter 35. The shaft portion 39 has involute splines 40a formed on its external surface. Involute splines 40a extend along the length of the shaft portion 39 of driveshaft adapter 35. The male clutch member 29 has involute splines 40b formed on an internal annular surface that mate with involute splines 40a of the shaft portion 39. The shaft portion 39 is dimensioned so as to permit the male clutch member 29 to slide axially along the length of the shaft portion 39 to a selected degree. The involute splines 40, however, prohibit relative rotation between the male clutch member 29 and the shaft portion 39 and allow the transmission of rotational power between these two parts. The involute splines 40 are shown in FIG. 2. The proximal end of the driveshaft adapter 35 is coupled to the source of rotational power 15. The connection may be made by splines, gears, or belts depending on the particular embodiment. The source could be, for example, the motor of a motor vehicle. As discussed in more detail below, the source provides rotational power to the entire crankshaft assembly 10.

[00045] In the embodiment shown in the figures, the male clutch member 29 is acted upon by a spring force, urging it in a distal direction. The

spring force is supplied by coil springs 41 which are disposed within cylindrical pockets 42 formed in the proximal side of male clutch member 29. The male clutch member 29 is therefore urged into contact with the female clutch member 28 through the spring force created by the coil springs 42 such that the cone clutch 11 is maintained in an engaged state. When the cone clutch 11 is in the engaged state, which is shown in FIGs. 1 and 2, the male clutch member 29 is positioned relative to the female clutch member 28 such that the internal cone-shaped surface 30 and the external cone-shaped surface 31 are in substantially flush contact. When there is substantially flush contact between these surfaces, rotational power is transmitted from the male clutch member 29 to the female clutch member 28.

[00046] The cone clutch 11 also includes a clutch control system 51 for disengaging the male clutch member 29 from the female clutch member 28. The male clutch member 29 has an annular lip 43 on its proximal end which has a distally-facing surface 44. The surface 44 is in contact with pistons 45 which are disposed within cylinders 46 and disposed at regular intervals around the diameter of the male clutch member 29. The pistons 45 are used to exert force on the male clutch member 29 sufficient to overcome the spring force of the coil springs 41 and move the male clutch member 29 away from the female clutch member 28. In the embodiment shown in the figures, the clutch control system 51 is pneumatic, and one inlet 47 is shown which allows for air pressure to push on the pistons 45. However, more than one inlet 47 may be present in the cone clutch 11. In other embodiments, a hydraulic, mechanical, or electrical clutch control system can be employed in a similar fashion. The operation of the clutch control system 51 may be governed by a vehicle system monitoring computer, the vehicle operator, or other means.

[00047] The cone clutch 11 has an end cap 48 on its proximal end to contain and hold its components within the case 49. The end cap 48 is bolted

onto the case 49 and includes an opening 50 to accommodate the connection between the driveshaft adapter 35 and the source 15.

[00048] FIGs. 1, 2, and 3 show an important aspect of the cone clutch 11 of the present embodiment. The cone clutch 11 is designed to be a substantially self-contained modular unit to ease installation, repair, and maintenance of the clutch assembly. This is accomplished by designing the cone clutch 11 to have generic attachment means, such as the bolts used in the presently described embodiment. Further, the cone clutch 11 should have simple means for coupling its working components, i.e., the shaft portion 32 of the female clutch member 28 and the driveshaft adapter 35, to the working components of the vehicle accessory, such as the crankshaft 13 and the driveshaft 14. The embodiment shown in FIGs. 1, 2, and 3 accomplishes this by using involute splines which are relatively easy to couple. The cone clutch 11 is shown to be bolted to the air compressor 12, but may be attached to and used with various devices.

[00049] The modular aspect of the cone clutch 11 is further enhanced by the use of the driveshaft adapter 35 which divides the effective driveshaft into two components. By "effective driveshaft," it is meant the means for transmitting rotational power from the source 15 to the system. As discussed above, in many prior art devices the driveshaft is a single piece which extends through both the clutch assembly and the first vehicle accessory. In the embodiment shown in the figures, however, the effective driveshaft is made up of the driveshaft adapter 35 which is part of the cone clutch assembly 11 and the driveshaft 14 which is part of the air compressor 12. This improves the ease of removal of the clutch unit for work on either the clutch itself or the first vehicle accessory. The two-piece effective driveshaft in combination with the simple means of using involute splines to couple between the cone clutch 11 and the accessory make it easy to use the air compressor 12 with other clutch units or the cone clutch unit with other vehicle accessories. When it is

desired to remove the cone clutch 11 it is simply unbolted and may be replaced with a similar unit.

[00050] FIG. 3 is an isometric view of the external surfaces of the crankshaft assembly 10 shown FIGs. 1 and 2. The cone clutch assembly 11 is shown bolted to the first vehicle accessory, air compressor 12, by bolts 26. Drive wheel 22 is visible through an opening in the case 52, as well as the gear teeth 24 which are formed thereon. The lobe 19 is also visible. FIG. 3 provides an alternative view of inlet 47, which is part of the clutch control system 51. Opening 50 is also shown in FIG. 3.

[00051] The typical means of operation of the embodiment shown in the figures will now be described. First, the functioning of the system will be described as it would be when the cone clutch 11 is in an engaged state. In the embodiment shown in the figures and described above, the engaged state is the default state due to the urging of the male clutch member 29 by the coil springs 41. In an engaged state, the clutch control system 51 provides insufficient force on the pistons 45 to overcome the spring force of coil springs 41, and therefore the male clutch member 29 is urged into substantially flush contact with the female clutch member 28. The source 15 provides continuous rotational power to the driveshaft adapter 35. Therefore, the male clutch member 29, the driveshaft 14, the drive wheel 22, and a second vehicle accessory receive continuous rotational power. So, when the male clutch member 29 comes into contact with the female clutch member 28, rotational power is transmitted to the female clutch member 28. The female clutch member 28 in turn transmits the rotational power to the crankshaft 13 which drives the air compressor 12. Therefore, the air compressor 12 can be selectively provided rotational power by engaging the cone clutch assembly 11, while the second vehicle accessory receives continuous rotational power.

[00052] The air compressor 12 can be turned off by ordering the cone clutch 11 into its disengaged state. Continuous rotational power is still provided to the drive wheel 22 and therefore a second vehicle accessory. The male clutch member 29 is forced to slide axially along the involute splines 40 of the driveshaft adapter 35 by the clutch control system 51, which utilizes inlets 47, pistons 45, and cylinders 46 to overcome the spring force created by the coil springs 41 by increasing the air pressure in the clutch control system 51. This brings the cone clutch 11 into a disengaged state, in which the male clutch member 29 is positioned such that its external cone-shaped surface 31 is not in contact with the internal cone-shaped surface 30 of the female clutch member 28. In the disengaged state, the female clutch member 28 receives no rotational power from the male clutch member 29, so the crankshaft 13 does not rotate and the air compressor 12 is not active. As stated above, the operation of the clutch control system 51 can be governed by a vehicle system monitoring computer or other means.

[00053] Thus, the embodiment of the present invention shown in FIGs. 1-3 provides an assembly for selectively powering at least one vehicle accessory while continuously powering at least one other vehicle accessory. The ease of repair, maintenance, and replacement of components of the assembly is also greatly improved by the modular design of the cone clutch assembly and the use of simple coupling means between components such as involute splines.

[00054] Although the invention has been described with reference to a particular arrangement of parts, features, and the like, these are not intended to exhaust all possible arrangements or features, and indeed many other modifications and variations will be ascertained by those skilled in the art.

What is claimed is:

1. A drive through crankshaft assembly, comprising:
 - a hollow crankshaft having a cylindrical bore extending axially therethrough;
 - a driveshaft extending through said cylindrical bore of said crankshaft along the axis of the crankshaft;
 - a first vehicle accessory coupled to the crankshaft;
 - a second vehicle accessory coupled to the driveshaft;
 - a source of rotational power coupled to the driveshaft and providing continuous rotational power thereto;
 - a cone clutch assembly that selectively transmits said rotational power to said crankshaft from said driveshaft, comprising:
 - a male clutch member having an external cone-shaped friction surface and coupled to one of said crankshaft or said driveshaft;
 - a female clutch member having an internal cone-shaped friction surface coupled to the other of said crankshaft or said driveshaft;
 - wherein either the male clutch member or the female clutch member is movable relative to the other of the male clutch member or the female clutch member along the axis of the crankshaft and the driveshaft between an engaged position in which the external cone-shaped friction surface and the internal cone-shaped friction surface are in contact with each other such that rotational power is transmitted from the driveshaft to the crankshaft and a disengaged position in which the external cone-shaped friction surface and the internal cone-shaped friction surface are not in contact such that no rotational power is transmitted from the driveshaft to the crankshaft;
 - wherein the cone clutch assembly is provided as a modular unit attachable to one of said first vehicle accessory or said second vehicle accessory.

2. The drive through crankshaft assembly according to claim 1 wherein the male clutch member is coupled to the one of said crankshaft or said driveshaft by involute splines.
3. The drive through crankshaft assembly according to claim 1 wherein the female clutch member is coupled to the one of said crankshaft or said driveshaft by involute splines.
4. The drive through crankshaft assembly according to claim 1 wherein the female clutch member and an output shaft are formed as a single piece and coupled to the other of said crankshaft or said driveshaft.
5. The drive through crankshaft assembly according to claim 1 wherein the driveshaft comprises as least two shaft members, one of which is disposed in and integral to the cone clutch assembly and which couples to the other shaft member which extends through said cylindrical bore of said crankshaft and is coupled to the second vehicle accessory.
6. The drive through crankshaft assembly according to claim 1 wherein an o-ring-type sealing member is used between the cone clutch assembly and one of said first vehicle accessory or said second vehicle accessory.
7. The drive through crankshaft assembly according to claim 1 wherein the male clutch member and the female clutch member are urged into the engaged position by a spring force.
8. The drive through crankshaft assembly according to claim 7 wherein the spring force is provided by least one coil spring.

9. The drive through crankshaft assembly according to claim 1 wherein the male clutch member and the female clutch member may be moved relative to one another by a clutch control system.

10. The drive through crankshaft assembly according to claim 9 wherein the clutch control system utilizes hydraulic power, pneumatic power, mechanical power, electrical power, or combinations thereof to move the male clutch member or the female clutch member.

11. The drive through crankshaft assembly according to claim 1 wherein the first vehicle accessory is a reciprocating device and said crankshaft translates rotational power into reciprocal motion to power the first vehicle accessory.

12. The drive through crankshaft assembly according to claim 11 wherein an eccentric lobe formed on the crankshaft translates rotational power into reciprocal motion.

13. The drive through crankshaft assembly according to claim 11 wherein the first vehicle accessory comprises an air compressor.

14. The drive through crankshaft assembly according to claim 1 wherein the second vehicle accessory comprises an alternator or pump.

15. An assembly that selectively powers at least one vehicle accessory while continuously powering at least one other vehicle accessory, comprising:

- at least one first vehicle accessory coupled to a crankshaft, wherein the crankshaft has a cylindrical bore such that the crankshaft is substantially hollow;

- at least one second vehicle accessory coupled to a driveshaft, wherein the driveshaft extends through the cylindrical bore of the crankshaft;

- a source of rotational power coupled to the driveshaft;
- a cone clutch assembly comprising a female clutch member coupled to the crankshaft having an internal cone-shaped surface and a male clutch member coupled to the driveshaft having an external cone-shaped surface and moveable along the axis of the driveshaft, wherein said external cone-shaped surface makes substantially flush contact with the internal cone-shaped surface of the female clutch member and wherein the cone clutch assembly has an engaged state in which the male clutch member is positioned relative to the female clutch member such that the external cone-shaped surface and the internal cone-shaped surface are in substantially flush contact to permit the transmission of rotational power from the male clutch member to the female clutch member and a disengaged state in which the male clutch member is positioned relative to the female clutch member such that the external cone-shaped surface and the internal cone-shaped surface are not in contact; and
- wherein rotational power is selectively transmitted from the source to the at least one first vehicle accessory via the driveshaft, the cone clutch, and the crankshaft when the cone clutch assembly is in the engaged state and further wherein rotational power is continuously transmitted from the source to the at least one second vehicle accessory via the driveshaft.

16. The assembly of claim 15 wherein the cone clutch assembly is provided as a modular unit for attachment to the at least one first or second vehicle accessory.

17. The assembly of claim 16 wherein an o-ring type sealing member is used between the cone clutch assembly and the at least one first or second vehicle accessory to seal the connection thereof.

18. The assembly of claim 16 wherein the driveshaft comprises at least two shaft members, one of which is disposed in and integral to the cone clutch

assembly and which couples to the other shaft member which extends through said cylindrical bore of said crankshaft and is coupled to the second vehicle accessory.

19. The assembly of claim 15 wherein the female clutch member is coupled to the crankshaft by involute splines.

20. The assembly of claim 15 wherein the male clutch member is coupled to the driveshaft by involute splines.

21. The assembly of claim 15 wherein the female clutch member and an output shaft are formed as a single piece for coupling to the crankshaft.

22. The assembly of claim 15 wherein the cone clutch assembly is urged into the engaged state by at least one coil spring exerting force on the male clutch member.

23. The assembly of claim 15 wherein the male clutch member is moved by hydraulic, pneumatic, mechanical, or electrical means.

24. The assembly of claim 15 wherein the first vehicle accessory is a reciprocating device and said crankshaft translates rotational power into reciprocal motion to power the first vehicle accessory.

25. The assembly of claim 24 wherein an eccentric lobe formed on the crankshaft translates rotational power into reciprocal motion.

26. The assembly of claim 24 wherein the first vehicle accessory comprises an air compressor.

27. The assembly of claim 15 wherein the second vehicle accessory comprises an alternator or pump.

28. An assembly that selectively provides rotational power to a first vehicle accessory while continuously providing rotational power to a second vehicle accessory, comprising:

- a hollow cylindrical crankshaft coupled to the first vehicle accessory;

- a cylindrical driveshaft coupled to the second vehicle accessory,

wherein the driveshaft is disposed coaxially within the hollow crankshaft;

- a source of rotational power coupled to said driveshaft and providing continuous rotational power to the second vehicle accessory;

- a cone clutch assembly connected to the first vehicle accessory comprising:

- a male clutch member having a conical shape with an external conical surface and coupled to the driveshaft by involute splines to permit movement of the male clutch member relative to the driveshaft along the axis of the driveshaft while prohibiting radial movement of the male clutch member relative to the driveshaft;

- a female clutch member having a conical cup shaped portion with an internal conical surface and an output shaft portion, wherein the conical cup shaped portion and the output shaft portion are formed as a single piece, and wherein the output shaft portion is coupled to the crankshaft by involute splines to prohibit movement of the female clutch member relative to the crankshaft;

- wherein the cone clutch assembly has an engaged state in which the male clutch member is positioned along the axis of the driveshaft such that the external conical surface comes into substantially flush contact with the internal conical surface of the female clutch member so that rotational power is transmitted from the driveshaft and male clutch member to the female clutch member and crankshaft, thereby providing rotational power to the first vehicle accessory.

29. The apparatus of claim 28 wherein the cone clutch assembly is provided as a modular unit.
30. The apparatus of claim 29 wherein the connection of the cone clutch assembly and the first vehicle accessory is sealed by an o-ring-type sealing member.
31. The apparatus of claim 29 wherein the driveshaft comprises at least two shaft members, one of which is disposed in and integral to the cone clutch assembly and which couples to the other shaft member which extends through said crankshaft and is coupled to the second vehicle accessory.
32. The apparatus of claim 28 wherein the cone clutch assembly is urged into the engaged state by at least one coil spring exerting force on the male clutch member.
33. The apparatus of claim 28 wherein the male clutch member is moved by hydraulic, pneumatic, mechanical, or electrical means.
34. The apparatus of claim 28 wherein the first vehicle accessory is a reciprocating device and said crankshaft translates rotational power into reciprocal motion to power the first vehicle accessory.
35. The apparatus of claim 34 wherein an eccentric lobe formed on the crankshaft translates rotational power into reciprocal motion.
36. The apparatus of claim 35 wherein the first vehicle accessory comprises an air compressor.

37. The apparatus of claim 28 wherein the second vehicle accessory comprises an alternator or pump.

38. A drive through crankshaft assembly, comprising:

- a reciprocating vehicle accessory;

- a hollow crankshaft coupled to said reciprocating vehicle accessory by an eccentric lobe formed on the crankshaft;

- a driveshaft disposed within the crankshaft and coupled to a second vehicle accessory;

- a source of rotational power;

- a cone clutch assembly mounted to the reciprocating vehicle accessory, comprising:

- a female clutch member that is cone shaped such that it has an internal cone surface and coupled to said crankshaft by involute splines;

- a male clutch member that is cone shaped such that it has an external cone surface and is coupled to a shaft adapter by involute splines, wherein the male clutch member is movable in an axial direction along the shaft adapter and the shaft adapter is coupled to the driveshaft by involute splines and is coupled to the source;

- wherein the cone clutch assembly has an engaged state such that the external cone surface is in substantially flush contact with the internal cone surface and rotational power is transmitted from the male clutch member to the female clutch member and a disengaged state such that the external cone surface is not in contact with the internal cone surface;

- a clutch control system that moves the male clutch member;

- wherein rotational power is continuously transmitted from the source to the driveshaft adapter, the male clutch member, the driveshaft, and the second vehicle accessory;

-wherein rotational power is selectively transmitted from the source to the female clutch member, the crankshaft, and the reciprocating vehicle accessory through the driveshaft adapter and the male clutch member when the clutch is in an engaged state.

39. The drive through crankshaft assembly of claim 38 wherein the male clutch member is urged into contact with the female clutch member by a spring force.

40. The drive through crankshaft assembly of claim 39 wherein the spring force is provided by at least one coil spring.

41. The drive through crankshaft assembly of claim 38 wherein the cone clutch assembly is provided as a modular unit.

42. The drive through crankshaft assembly of claim 41 wherein the connection between the cone clutch assembly and the first vehicle accessory is sealed by an o-ring-type sealing member.

43. The drive through crankshaft assembly of claim 38 wherein the clutch control system is hydraulic, pneumatic, mechanical, or electrical.

1 Abstract

A drive through crankshaft assembly which selectively provides rotational power to a vehicle accessory while continuously providing rotational power to a second vehicle accessory. Rotational power is selectively provided using a cone clutch assembly that is modular. The cone clutch assembly provides power to the first vehicle accessory when it is in an engaged state. The first vehicle accessory is turned off by putting the cone clutch assembly into a disengaged state using a clutch control system.

2 Representative Drawing

Fig. 1

