

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038982**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.17

(21) Номер заявки
201990472

(22) Дата подачи заявки
2017.08.08

(51) Int. Cl. **B25B 21/00** (2006.01)
B25B 23/00 (2006.01)
B25F 5/00 (2006.01)

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАТЯГИВАНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

(31) **62/371,900**

(32) **2016.08.08**

(33) **US**

(43) **2019.07.31**

(86) **PCT/US2017/045937**

(87) **WO 2018/031566 2018.02.15**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ХАЙТОРК ДИВИЖН ЮНЕКС
КОРПОРЕЙШН (US)**

(72) Изобретатель:
Форголоцки Питер Е. (US)

(74) Представитель:
**Тагбергенова А.Т., Тагбергенова М.М.
(KZ)**

(56) DE-A1-102014210343
EP-A1-1690638
US-A1-2011232933
EP-A2-1884318
WO-A2-2011098923

(57) В изобретении предложен механический инструмент (1) с крутящим моментом для затягивания и/или ослабления промышленного резьбового соединения, включающий двигатель (102) для генерирования вращающего усилия, привод (100) для передачи вращающего усилия, комплект механизма умножения вращающего усилия (200, 210) и вилкообразный переключающий комплект (400) для переключения инструмента в любой моментный режим с меньшего и/или большего сопротивления и/или скорости, при этом вилкообразный переключающий комплект (400) включает переключатель режимов (401), вилку переключения (404) и переключающую кольцевую шестерню (406), и при этом характеризуется тем, что включает переключающий стержень (402), образованный между переключателем режимов работы (401) и вилкой переключения (404). В изобретении также предложена система для затягивания объектов, включающая резьбовое соединение и вышеупомянутый механический инструмент (1) с крутящим моментом.

B1

038982

038982

B1

Перекрестная ссылка на родственные заявки

Эта заявка заявляет приоритет и/или является патентной заявкой с продолжением или частичным продолжением указанной ниже одновременно находящейся на рассмотрении патентной заявки того же заявителя, полная копия которой включена в данное описание путем ссылки: заявка США под серийным номером 62/371900, с датой подачи 8 августа 2016 г., под названием "УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАТЯГИВАНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ".

Уровень техники

Резьбовые соединения, включая болты, шпильки, гайки и шайбы, известны и применяются в традиционных болтовых креплениях. Техническое обслуживание и ремонт в промышленных условиях начинаются с ослабления и заканчиваются затягиванием этих резьбовых соединений. Естественно, в промышленности существует потребность в снижении производственных потерь во время плановых, непредвиденных и/или аварийных запусков, обслуживания и/или ремонта.

Для промышленных болтовых креплений часто создаются высокие значения крутящего момента. Эти высокие значения крутящего момента часто создаются относительно небольшими переносными инструментами с гидравлическим, электрическим и пневматическим приводами и с относительно высокими значениями передаточного числа. Эти большие передаточные числа многократно увеличивают выходной крутящий момент от источника энергии инструмента через одну или несколько ступеней планетарной передачи. Препятствует созданию высоких значений крутящего момента малыми переносными инструментами довольно низкая приводная скорость. Эта низкая приводная скорость делает поворот гайки для любой другой цели, кроме конечного момента, задачей трудоемкой и требующей немало времени. Традиционно оператору требовалось еще одно устройство просто для завинчивания и посадки гайки на шпильку или болт перед последовательностью окончательного затягивания.

Сразу после посадки гайки на поверхность фланца угол поворота для ее затягивания или ослабления является относительно малым. Клиентам нужна высокая скорость поворота для быстрого завинчивания или отвинчивания гаек. Недостатками известных ударных гаечных ключей, обеспечивающих высокую скорость завинчивания и отвинчивания, являются неточность и медленное вращение после удара гайки о поверхность фланца. И наоборот, известные ручные механические инструменты с крутящим моментом обладают точным крутящим моментом, но являются сравнительно медленными при отвинчивании и завинчивании соединений. Но они все же гораздо быстрее ударных инструментов, когда гайка поворачивается на поверхности фланца.

Заявитель приложил свое полное понимание и новаторские разработки в области механических инструментов с крутящим моментом к ручным пневматическим инструментам, усиливающим крутящий момент, в частности, путем создания линий продуктов HYTORC® jGUN®, HYTORC® FLIP-GUN®, HYTORC® THRILL®, HYTORC® Z® и HYTORC® FLASH® и приводов и аксессуаров для применения с ними. Модификация этих линий продуктов и приводов и аксессуаров для применения с ними описывается, например, в патентах и патентных заявках заявителя под номерами 6490952, 6609868, 6929439, 6883401, 6986298, 7003862, 7066053, 7125213, 7188552, 7207760, 7735397, 7641579, 798038, 7832310, 7950309, 8042434, D608614, 13/577995, 15/106221 и 15/106247, полное содержание которых включается в данный документ путем ссылки.

В некоторых инструментах заявителя предусмотрен режим большей скорости/меньшего крутящего момента (HSLT) для отвинчивания или завинчивания гайки и режим меньшей скорости/большего крутящего момента (LSHT) для последовательности окончательного затягивания. Применение заявителем этапа "блокировки" в режиме HSLT для многоступенчатых планетарных редукторов, которое позволяет увеличивать скорость вращения на множитель, соответствующий блокируемому соотношению, оказалось высокоэффективной конструкцией. И все же эффективный, надежный и воспроизводимый сдвиг между двумя режимами в экстремальных условиях во время испытания и в полевых условиях по-прежнему связан с определенными сложностями. Заявитель стремится к дальнейшему усовершенствованию механизмов переключения.

Кроме того, инструменты заявителя приводятся в действие гидравлически, электрически, пневматически и вручную, что требует внешнего источника энергии, увеличивая размер и снижая портативность. Размер и портативность инструмента по-прежнему остаются проблемными вопросами, как при разработке, так и в полевых условиях. Заявитель стремится, не жертвуя другими полезными характеристиками, внести множество инноваций в работающий от аккумулятора многоскоростной ручной усиливающий моментный инструмент для минимизации его размера и обеспечения максимальной портативности.

Для этого требуется упрощение конструкции и функционирования инструмента; уменьшение размера инструмента и повышение портативности, эффективности, надежности и воспроизводимости инструмента при минимальных затратах. Таким образом, настоящее изобретение предназначено для решения этих проблем.

Описание графических материалов

Изобретение согласно данной заявке может быть описано лишь на примере со ссылкой на прилагаемые фигуры, среди которых

фиг. 1 представляет собой полный вид в перспективе моментного инструмента заявителя NYTORC® LITHIUM SERIES™;

фиг. 2 представляет собой вид в поперечном сечении моментного инструмента заявителя NYTORC® LITHIUM SERIES™;

фиг. 3 представляет собой частичный вид в перспективе моментного инструмента NYTORC® LITHIUM SERIES™ в режиме большей скорости/меньшего крутящего момента; и

фиг. 4 представляет собой частичный вид в перспективе моментного инструмента NYTORC® LITHIUM SERIES™ в режиме меньшей скорости/большего крутящего момента.

Описание изобретения

В данном изобретении предложен механический инструмент (1) с крутящим моментом для затягивания и/или ослабления промышленного резьбового соединения, включающий двигатель (102) для генерирования вращающего усилия, привод (100) для передачи вращающего усилия, комплект механизма умножения вращающего усилия (200, 210), и вилкообразный переключающий комплект (400) для переключения инструмента в любой моментный режим с меньшего и/или большего сопротивления и/или скорости, при этом вилкообразный переключающий комплект (400) включает переключатель режимов (401), вилку переключения (404) и переключающую кольцевую шестерню (406), и при этом характеризуется тем, что включает переключающий стержень (402), образованный между переключателем режимов работы (401) и вилкой переключения (404).

В другом аспекте в данном изобретении предложена система для затягивания объектов, включающая резьбовое соединение и вышеуказанный механический инструмент (1) с крутящим моментом.

На фиг. 1 на примере показан полный вид в перспективе моментного инструмента 1 NYTORC® LITHIUM SERIES™ для затягивания и/или ослабления промышленных резьбовых соединений. Инструмент 1 включает входной и выходной приводной комплект 100; комплект 200 умножения вращающего усилия; двухприводной выходной и реакционный комплект 300 и вилкообразный переключающий комплект 400 для любого моментного режима с меньшего и/или большего сопротивления и/или скорости. Предпочтительный вариант воплощения инструмента 1 включает электрический двигатель 102 входного или выходного приводного комплекта, питающегося от батарейного блока 105. Предпочтительно вилкообразный переключающий комплект 400: улучшает и упрощает конструкцию и функцию сдвига; уменьшает размер и снижает стоимость инструмента; повышает портативность, эффективность, надежность и воспроизводимость инструмента без ущерба для многих инноваций в ручных, многоскоростных усиливающих моментных инструментах заявителя.

Фиг. 1 показывает детали входного и выходного приводного комплекта 100 инструмента 1. Входные приводные компоненты включают корпус 101 приводного инструмента, содержащий приводной генерирующий механизм 102, комплект 103 ручки и переключающий механизм 104. Приводной генерирующий механизм 102 генерирует моментное вращающее усилие 91 в одном направлении 93 для поворота гайки (не показана) и показан в форме приводного средства с двигателем, включая гидравлический, пневматический, электрический или ручной двигатель. В этом предпочтительном варианте воплощения приводной генерирующий механизм 102 представляет собой электрический двигатель, питающийся от батарейного блока 105. Корпус 101 приводного инструмента в целом показан как цилиндрическое тело с комплектом 103 ручки, которую держит оператор. Комплект 103 ручки включает переключающий механизм 104 для переключения приводного генерирующего механизма 102 между нерабочим положением и рабочим положением, и наоборот.

Фиг. 2 на примере показывает поперечное сечение в перспективе инструмента 1.

Входной вал 121 вращающего усилия соединяет входные приводные компоненты входного и выходного приводного комплекта 100 с комплектом 200 умножения вращающего усилия и передает вращающее усилие 91 между ними. Выходной вал 122 вращающего усилия включает ведущую часть 123, которая может быть выполнена, например, в форме квадратного хвостовика. Выходной вал 122 вращающего усилия соединяет приводные выходные компоненты входного и выходного приводного комплекта 100 с комплектом 200 умножения вращающего усилия и передает кратную форму вращающего усилия 91 между ними и двухприводным выходным и реакционным комплектом 300. В одном режиме работы шлицевой адаптер 343 реактивной силы принимает моментную реактивную силу 92 в противоположном направлении 94. Следует заметить, что выходной вал 122 вращающего усилия и ведущая часть 123 также составляют части двухприводного выходного и реакционного комплекта 300. Другие показанные компоненты входного и выходного приводного комплекта 100 включают электронный пульт управления 131 задней крышки ручки и связанные с ним электронные средства.

Комплект 200 умножения вращающего усилия включает механизм 210 умножения вращающего усилия, части которого находятся в корпусе 101 приводного инструмента и в корпусе 201 механизма умножения вращающего усилия для всех моментных режимов от меньшего сопротивления до большего

сопротивления. В варианте воплощения, показанном на фиг. 2, комплект 200 умножения вращающего усилия включает пять (5) комплектов умножающей передачи или ступеней зубчатой передачи 211, 212, 213, 214 и 215. Инструменты в соответствии с настоящим изобретением могут включать любое подходящее количество ступеней зубчатой передачи. Следует понимать, что существует множество известных типов механизмов умножения вращающего усилия. При этом, как правило, комплекты 211-215 умножающей передачи вращающего усилия составляют двухступенчатую систему планетарной зубчатой передачи. Она может включать множество внешних планетарных шестерен, вращающихся вокруг центральных солнечных шестерен. Планетарные шестерни могут быть закреплены на подвижных водилах, которые сами могут вращаться относительно солнечных шестерен. Такие двухступенчатые системы планетарной зубчатой передачи могут включать внешние кольцевые шестерни, которые сцепляются с планетарными шестернями. Простые системы планетарных зубчатых передач имеют одну солнечную шестерню, одно кольцо, одно водило и один планетарный набор. Двухступенчатые планетарные системы передачи могут включать зацепленные планетарные конструкции, ступенчатые планетарные конструкции и/или многоступенчатые планетарные конструкции. По сравнению с простыми системами планетарных зубчатых передач двухступенчатые системы планетарных зубчатых передач имеют преимущества, состоящие в большем передаточном числе, большем отношении крутящего момента к массе и более гибких конфигурациях.

Комплекты 211-215 умножающей передачи вращающего усилия могут включать стаканы шестерен, планетарные шестерни, кольцевые шестерни, солнечные шестерни, качающиеся шестерни, циклоидальные шестерни, эпициклические шестерни, соединители, прокладки, переключающие кольца, стопорные кольца, втулки, подшипники, колпачки, передаточные шестерни, передаточные валы, установочные штифты, приводные колеса, пружины или любую их комбинацию или часть. Умножающие передатчики вращающего усилия, такие как 211-215, также могут включать другие известные подобные компоненты. Следует заметить, что входной вал 121 вращающего усилия также может рассматриваться как умножающий передатчик вращающего усилия; в частности, речь идет о солнечной шестерне первой ступени двигателя умножающего передатчика вращающего усилия 211. Умножающие вращающее усилие комплекты хорошо известны специалистам и раскрываются и описываются в источниках существующего уровня техники. Пример раскрывается и описывается в принадлежащем заявителю патенте США № 7950309, полная копия которого включена в данное описание путем ссылки.

На фиг. 3 на примере показан частичный вид в перспективе инструмента 1 в режиме HSLT, причем особое внимание уделено соответствующим частям комплекта 200 умножения вращающего усилия и вилкообразного переключающего комплекта 400. Одна сторона корпуса 101 приводного инструмента удалена. Вилкообразный переключающий комплект 400 по сути предназначен для переключения инструмента 1 с режима HSLT на режим LSHT и наоборот. Переключатель режимов 401 перемещается между: позицией 401A, которая приводит инструмент 1 в режим HSLT; и позицией 401B, которая приводит инструмент в режим LSHT.

В предпочтительном варианте воплощения, показанном на фиг. 3 и 4, вилкообразный переключающий комплект 400 включает переключатель режимов 401, вилку переключения 404 и переключающую кольцевую шестерню 406. Переключающий стержень 402 образован между переключателем 401 режимов работы и вилкой переключения 404 и функционально соединяет их. Комплект 403 переключающего штифта с головкой и отверстием под шплинт образован между переключающим стержнем 402 и вилкой переключения 404, и комплект 405 штифта вилки переключения образован между вилкой переключения 404 и переключающей кольцевой шестерней 406. На фиг. 4 на примере показан частичный вид в перспективе инструмента 1 в режиме LSHT, причем особое внимание уделено соответствующим частям комплекта 200 умножения вращающего усилия и вилкообразного переключающего комплекта 400. Здесь также одна сторона корпуса 101 приводного инструмента удалена.

Вилкообразный переключающий комплект 400 может включать ручные комплекты (последовательные ручные, несинхронные или с предварительной настройкой) или автоматические комплекты (с ручным и автоматическим управлением, полуавтоматические, электрогидравлические, Saomat, двойное сцепление или плавнорегулируемые), преобразователи крутящего момента, насосы, планетарные шестерни, сцепления, стяжные хомуты, клапаны, соединители, прокладки, переключающие кольца, стопорные кольца, втулки, подшипники, ворота, шариковые фиксаторы, колпачки, передаточные шестерни, передаточные валы, синхронизаторы, соединительные штифты, установочные штифты, приводные колеса, пружины, ручки, рукоятки, переключатели, приводы, скобы, шлицы, пробки, любые подобные детали или любую их комбинацию или часть. Компоненты переключения режимов также могут включать другие известные подобные компоненты. Следует понимать, что существуют различные известные комплекты переключения режимов, и часто задействуются переключающие компоненты, состоящие из ворот, колец и шариковых фиксаторов.

Инструмент 1 функционирует следующим образом. Как правило, в режиме HSLT существующая ступень планетарной передачи блокируется или пропускается. Инструмент 1 повышает скорость вращения эквивалентно величине соотношению заблокированной ступени зубчатой передачи. Подобным образом выходной крутящий момент инструмента 1 уменьшается приблизительно на такую же величину.

Комплект умножающего передаточного механизма или первая ступень 211 имеет общую переключающую кольцевую шестерню 406 с вилкообразным переключающим комплектом 400.

В варианте воплощения, показанном на фиг. 1-4, переключающая кольцевая шестерня 406 имеет две позиции, соответствующие режимам HSLT и LSHT. В режиме HSLT оператор оттягивает селекторный переключатель 401 в заднюю позицию 401А. Переключающая кольцевая шестерня 406 зацепляется с внешним блокировочным устройством 224 водила с таким же шагом и количеством зубьев, которое является деталью водила ступени планетарной передачи первой ступени 211. В режиме LSHT оператор толкает селекторный переключатель 401 в переднюю позицию 401В. Переключающая кольцевая шестерня 406 зацепляется с внешней зацепляющейся неподвижной или фиксированной шестерней 222 с таким же шагом и количеством зубьев, которая смыкается с корпусом 101 приводного инструмента через неподвижный адаптер 223 кольцевой шестерни. Вилкообразный переключающий комплект 400 достигает этого положения путем преобразования линейного перемещения переключающего стержня 402 при помощи переключателя режимов 401 со скользящего вращательного смещения вилки переключения 404 в линейное перемещение переключающей кольцевой шестерни 406.

Переключающая кольцевая шестерня 406 всегда зацепляется с планетарными шестернями первой ступени 211 независимо от позиции. Неподвижная шестерня 222 зацепляется переключающей кольцевой шестерней 406 во время режима LSHT, и первая ступень 211 функционирует в нормальном режиме. Переключающая кольцевая шестерня 406 по сути наполовину пребывает на планетарных шестернях первой ступени 211 и по сути наполовину - на неподвижной шестерне 222. Вращающее усилие 91 в одном направлении 93 оставляет первую ступень 211 при меньшей скорости вращения и большей интенсивности крутящего момента, чем при входе и передаче на второй комплект умножающего передаточного механизма, или вторую ступень 212. Переключающая кольцевая шестерня 406 зацепляется с внешним водилом 224 и блокирует первую ступень 211 во время режима HSLT. Переключающая кольцевая шестерня 406 по сути наполовину пребывает на планетарных шестернях первой ступени 211 и по сути наполовину - на внешнем водиле 224. Первая ступень 211 независимо закреплена на собственных подшипниках. Первая ступень 211 блокируется в режиме HSLT и вращается по сути с такой же скоростью и интенсивностью, как приводной генерирующий механизм 102 (электрический двигатель, питающийся от батарейного блока 105). Неинтенсифицированная форма вращающего усилия 91 в одном направлении 93 передается на вторую ступень 212.

В предпочтительном варианте воплощения вилкообразного переключающего комплекта 400 манипуляции осуществляются только с первой ступенью 211. Как правило, вилкообразные переключающие комплекты в соответствии с настоящим изобретением и их модифицированные формы могут переключать инструмент в любую конфигурацию умножающих преобразователей и, следовательно, любой моментный режим с меньшего и/или большего сопротивления и/или скорости. Выходное вращающее усилие и/или скорость вращения двигателя повышается, снижается и/или сохраняется при помощи ступеней планетарной зубчатой передачи или подобных средств. Они могут быть: отдельными компонентами; комплектами умножающей передачи и частью комплекта механизма умножения; смежными с двигателем; частью двигателя; и/или продолжением двигателя. Как правило, вилкообразные переключающие комплекты в соответствии с настоящим изобретением временно отключают один и/или множество таких механизмов интенсификации и/или редукции для повышения и/или снижения скорости вращения двигателя и/или интенсивности вращающего усилия инструмента.

Следует заметить, что инструменты в соответствии с настоящим изобретением могут включать способность к затягиванию и/или ослаблению промышленных резьбовых соединений любым известным способом, включая крутящий момент, традиционное натяжение, механическое натяжение и/или поворот гайки или крутящий момент с заданным углом.

Система для затягивания объектов включает резьбовое соединение и описанный авторами механический инструмент с крутящим моментом.

Следует понимать, что каждый из вышеописанных элементов или два или более вместе взятых также могут найти применение в других типах конструкций, отличающихся от описанных выше типов. Особенности, раскрываемые в представленном выше описании или в представленной далее формуле изобретения или на прилагаемых фигурах, выраженные в их конкретных формах или с точки зрения выполнения раскрываемых функций, или способ или процесс достижения описанного результата, в зависимости от конкретного случая, могут быть по отдельности или в любой комбинации таких особенностей использованы для реализации изобретения в его различных формах. Следует заметить, что могут существовать незначительные различия в описаниях пронумерованных компонентах в данном описании.

Хотя изобретение пояснялось и описывалось как воплощаемое в форме инструмента с гидроприводом, оно не ограничивается показанными деталями, поскольку существует возможность различных модификаций и структурных изменений без какого-либо отклонения от сущности настоящего изобретения.

Без дальнейшего анализа вышеизложенное раскрывает суть настоящего изобретения настолько, чтобы специалисты на основе имеющихся сведений могли легко приспособить его к различным случаям применения, не упуская особенностей, которые с точки зрения существующего уровня техники должным образом составляют существенные характеристики, общие и конкретные аспекты этого изобретения.

Применяемые в описании и формуле изобретения термины "включающий", "имеющий" и их варианты означают, что включаются указанные особенности, этапы или целые числа. Эти термины не следуют истолковывать как исключающие наличие других особенностей, этапов или компонентов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Механический инструмент (1) с крутящим моментом для затягивания и/или ослабления промышленного резьбового соединения, включающий двигатель (102) для генерирования вращающего усилия, привод (100) для передачи вращающего усилия, комплект механизма умножения вращающего усилия (200, 210) и вилкообразный переключающий комплект (400) для переключения инструмента в любой моментный режим с меньшего и/или большего сопротивления и/или скорости, при этом вилкообразный переключающий комплект (400) включает переключатель режимов (401), вилку переключения (404) и переключающую кольцевую шестерню (406), и при этом характеризуется тем, что включает переключающий стержень (402), образованный между переключателем режимов работы (401) и вилкой переключения (404).

2. Механический инструмент (1) с крутящим моментом по п.1, отличающийся тем, что имеет электронный привод и питается от батарейного блока или имеет электронный, гидравлический, пневматический или ручной привод.

3. Механический инструмент (1) с крутящим моментом по п.1, отличающийся тем, что вилкообразный переключающий комплект включает переключающий штифт с головкой и отверстием под шплинт, образованный между переключающим стержнем (402) и вилкой переключения (404), и штифт вилки переключения (404), образованный между вилкой переключения (404) и переключающей кольцевой шестерней (406).

4. Механический инструмент (1) с крутящим моментом по п.1, отличающийся тем, что вилкообразный переключающий комплект (400) может перемещаться между первой позицией, которая приводит инструмент (1) в режим с большей скоростью/меньшим крутящим моментом (HSLT), и второй позицией, которая приводит инструмент (1) в режим с меньшей скоростью/большим крутящим моментом (LSHT).

5. Механический инструмент (1) с крутящим моментом по п.1, отличающийся тем, что вилкообразный переключающий комплект (400) преобразует линейное перемещение переключающего стержня (402) при помощи переключателя режимов (401) со скользящего вращательного смещения вилки переключения (404) в линейное перемещение переключающей кольцевой шестерни (406).

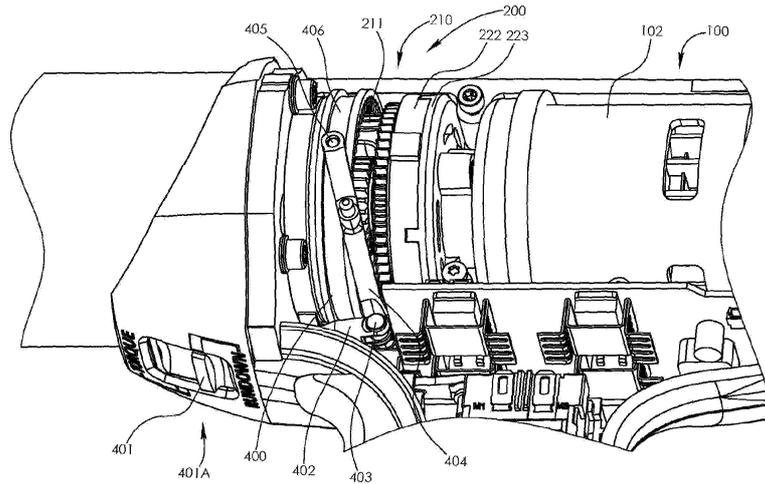
6. Механический инструмент (1) с крутящим моментом по п.1, отличающийся тем, что включает в режиме HSLT переключающая кольцевая шестерня (406) вилкообразного переключающего комплекта (400) зацепляется с внешним блокировочным водилом (224) с таким же шагом и количеством зубьев, которая является деталью водила ступени планетарной передачи первого умножающего передатчика вращающего усилия комплекта механизма умножения вращающего усилия (200, 210); и в режиме LSHT переключающая кольцевая шестерня (406) зацепляется с внешней сопряженной неподвижной шестерней с таким же шагом и количеством зубьев, которая смыкается с корпусом (101) приводного инструмента через неподвижный адаптер (223) кольцевой шестерни.

7. Механический инструмент (1) с крутящим моментом по п.1, отличающийся тем, что переключающая кольцевая шестерня (406) вилкообразного переключающего комплекта (400) всегда зацепляется с планетарными шестернями первого умножающего передатчика вращающего усилия комплекта механизма умножения вращающего усилия (200, 210) независимо от моментного режима.

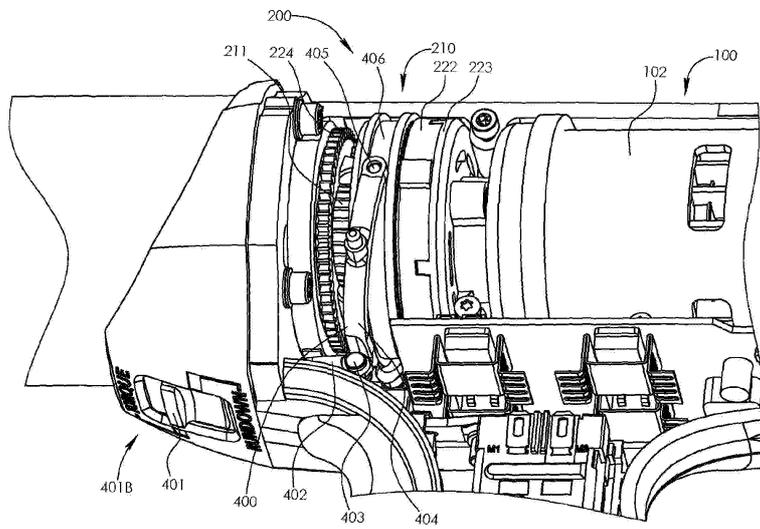
8. Механический инструмент (1) с крутящим моментом по п.1, отличающийся тем, что неподвижная шестерня вилкообразного переключающего комплекта (400) зацепляется переключающей кольцевой шестерней (406) вилкообразного переключающего комплекта (400) во время режима LSHT при нормальном функционировании первого умножающего передатчика вращающего усилия комплекта механизма умножения вращающего усилия (200, 210).

9. Механический инструмент (1) с крутящим моментом по п.1, отличающийся тем, что внешнее водило вилкообразного переключающего комплекта (400) зацепляется переключающей кольцевой шестерней (406) вилкообразного переключающего комплекта (400) и блокирует первый умножающий передатчик вращающего усилия комплекта механизма умножения вращающего усилия (200, 210) во время режима HSLT.

10. Механический инструмент (1) с крутящим моментом по п.1, отличающийся тем, что переключающая кольцевая шестерня (406) вилкообразного переключающего комплекта (400) пребывает по сути наполовину на планетарных шестернях первого умножающего передатчика вращающего усилия комплекта механизма умножения вращающего усилия (200, 210) и по сути наполовину - на неподвижной



Фиг. 3



Фиг. 4

