

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037113**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.02.08

(21) Номер заявки
201891978

(22) Дата подачи заявки
2017.03.02

(51) Int. Cl. **B25B 21/00** (2006.01)
B23P 19/06 (2006.01)
B25B 23/00 (2006.01)
B25B 23/14 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАТЯГИВАНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

(31) **62/302,260**

(32) **2016.03.02**

(33) **US**

(43) **2019.01.31**

(86) **PCT/US2017/020498**

(87) **WO 2017/151954 2017.09.08**

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

(72) Изобретатель:
Юнкерс Эрик П. (US)

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

(56) EP-A2-2421679
US-A-4081037
EP-A1-1852760
WO-A1-2013063507
US-A1-2008319570
EP-A1-2233249

(57) Изобретение касается блока для регулирования рабочих параметров для применения с болтовой системой, имеющей множество работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений, причем блок для регулирования рабочих параметров включает обрабатывающий блок; выходной блок, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком; входной блок, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком; пусковой блок, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком, для запуска функциональных блоков множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов; и блок управления для управления рабочими параметрами каждого из множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов для сохранения разницы между рабочими параметрами в пределах заданного значения. Предпочтительно к нововведениям, описываемым в этом изобретении, относятся блоки для регулирования рабочих параметров для болтовых систем, которые имеют множество работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений. Действительно, SIMULTORC® достигается при помощи множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов, в частности, относящихся к портативному и/или мобильному типу. SIMULTORC® представляет собой запатентованный способ болтового соединения для обеспечения Parallel Joint Closure® и целостности соединения, что сводит к минимуму риск травмирования оператора, повреждения собственности и/или снижения производительности из-за неплотности соединений, разрушения соединений и/или раздавливания оснащенного уплотнительной прокладкой соединения фланца.

037113 B1

037113

B1

Уровень техники

Электрические гаечные ключи с ограничением по крутящему моменту включают планетарный усилитель крутящего момента или редуктор, с коэффициентами мультипликации, пристыкованный к электрическому двигателю. На конце редуктора находится реактивное устройство, применяемое для поглощения крутящего момента. Надлежащий выходной крутящий момент регулируют при помощи функционального блока путем регулирования, например, электроэнергии на входе. В этом примере после достижения надлежащего выходного крутящего момента электрический двигатель выключается согласно уровню, который регулируется оператором инструмента. О таких функциональных блоках для регулирования электрических гаечных ключей с ограничением по крутящему моменту имеется достаточно информации из существующего уровня техники.

Известные функциональные блоки имеют варианты осуществления, которые освобождают эксплуатирующий персонал от принятия решений относительно правильности выполнения процесса завинчивания. Однако все же требуется, чтобы эксплуатирующий персонал сначала установил настроечные параметры предписанным для этого способом таким образом, чтобы достигались заданные параметры или значения, которые должны достигаться. Таким образом, настроечные параметры соответствуют множеству параметров процесса винтового соединения, которые зависят, например, от оператора, от применения или винтового соединения и от применяемого инструмента. К известным источникам ошибок, приводящим к нарушениям винтового соединения, относятся, например, следующие: неправильно выбранный инструмент; неправильное пользование расчетными таблицами; ошибки в основных вычислениях при определении настроечных параметров; неправильное распределение параметров винтов для винтового соединения; неправильное удлинение болта; выход из строя инструмента или его компонентов; выход из строя измерительных средств; неправильная установка настроечных параметров и т.п.

Решение проблем этого типа предлагалось в приводных блоках для приведения в действие инструментов, работающих от пневматической или гидравлической энергии, с целью создания силы предварительного натяжения винта, к которым относятся, например, гидравлические моментные или другие ключи или расширяющиеся цилиндры. В заявке PCT/US10/56683 заявителем был предложен приводной блок, устраняющий риск неправильной установки настроечного параметра. Другие блоки и системы для контроля и управления для инструментов с механическим приводом были описаны заявителем в заявках PCT/US10/32139, PCT/US09/48395 и PCT/US12/38402. Другие моментные инструменты с электрическим приводом раскрыты в документах EP 2421679 A2, US 4081037 A, EP 1852760 A1, WO 2013/063507 A1 и US 2008/319570 A1.

Существует потребность в создании усовершенствованных промышленных систем болтового соединения.

Описание изобретения

Настоящее изобретение касается блока для регулирования рабочих параметров для применения с болтовой системой, имеющей множество работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений, причем блок для регулирования рабочих параметров включает

обрабатывающий блок;
 выходной блок, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком;
 входной блок, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком;
 пусковой блок, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком, для запуска функциональных блоков множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов;

блок управления для управления рабочими параметрами каждого из множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов для сохранения разницы между рабочими параметрами в пределах заданного значения; и

запоминающее устройство; причем блок для регулирования рабочих параметров сконструирован для беспроводного соединения со множеством работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов любыми подходящими средствами, включая спутниковую связь, WI-FI, WiMAX, Bluetooth, ZigBee, микроволны, инфракрасное излучение и/или радио.

Нововведения, описываемые в этой заявке, совершенствуют технологию таких приводных блоков и блоков управления и решают задачу благодаря блоку для регулирования рабочих параметров для применения с болтовой системой, имеющей множество работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений с характеристиками по п.1 формулы изобретения. Описываются моментные инструменты с электроприводом, включающие такой блок для регулирования рабочих параметров. Также описываются промышленные болтовые системы для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений, включающие такие блоки для регулирования рабочих параметров; множество работающих от электросети моментных инструментов, управляемых таким моментным инструментом с электроприводом; множество работающих от электросети движущих частей моментных инструментов, управляемых при помощи такого моментного инструмента с электроприводом; или любая их комбинация.

ция. Оптимальные варианты осуществления изобретения перечислены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Предпочтительно к нововведениям, описываемым в этой заявке, относятся блоки для регулирования рабочих параметров для болтовых систем, которые имеют множество работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений. Действительно, SIMULTORC® достигается при помощи множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов, в частности, относящихся к портативному и/или мобильному типу. SIMULTORC® представляет собой запатентованный способ болтового соединения от Заявителя для обеспечения Parallel Joint Closure® и целостности соединения, что сводит к минимуму риск травмирования оператора, повреждения собственности и/или снижения производительности из-за неплотности соединений, разрушения соединений и/или раздавливания, оснащенного уплотнительной прокладкой соединения фланца.

Характерным для блока для регулирования рабочих параметров в соответствии с изобретением является то, что он имеет обрабатывающий блок с выходным блоком, а также блок сбора данных, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком, причем обрабатывающий блок предназначен для вывода значения, устанавливаемого на блоке для регулирования рабочих параметров на основе технологических параметров соединения, определяемых при помощи блока сбора данных. Блок сбора данных блока для регулирования рабочих параметров в соответствии с изобретением позволяет автоматически собирать технологические параметры соединения без необходимости их ввода со стороны эксплуатирующего персонала. К технологическим параметрам соединения относятся, например, данные об эксплуатирующем персонале, данные об используемом инструменте, например об используемом электрическом гаечном ключе с ограничением по крутящему моменту или другом инструменте, данные о соединении, которое должно обеспечиваться, информация о средствах соединения и данные о конструктивных элементах, подлежащих соединению. Сохранение соответствующих технологических параметров соединения в форме, в которой они могут быть автоматически импортированы блоком сбора данных, обеспечивает возможность безошибочного сбора всех технологических параметров соединения, необходимых для определения настроечных параметров, на основе которых обрабатывающий блок определяет настроечные параметры, настолько, насколько они не сохраняются или прямо не выводятся из импортированных данных. Автоматический сбор данных позволяет избежать определения, ввода и/или использования неправильных настроечных параметров, которые могут возникать в результате неправильного ввода со стороны эксплуатирующего персонала. Настроечные параметры, определяемые обрабатывающим блоком, указываются без ошибки через выходной блок обрабатывающего блока, таким образом, чтобы требовался лишь перенос указанных настроечных параметров. Затем может быть запущен рабочий процесс путем активации или включения через функциональный блок инструмента и/или движущей части инструмента и снова может быть завершён после достижения заданных значений.

Пусковой блок, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком, активирует функциональные блоки множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов. Блок управления регулирует рабочие параметры каждого из множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов для сохранения разницы между рабочими параметрами в пределах заданного значения. Следует заметить, что множество пусковых блоков может быть соединено и/или объединено с обрабатывающим блоком для активации функциональных блоков множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов.

К рабочим параметрам относятся параметры электрической схемы инструмента, включая ток, напряжение и/или магнитное поле; значения выходного крутящего момента инструмента; скорость вращения соединения; сила предварительного натяжения соединения; угол вращения соединения; удлинение соединения; скручивание соединения и/или инструмента, осевое или перегиб корпуса; боковая нагрузка реактивного крепления; сопротивление соединения трению; и/или их комбинация. Рабочие параметры могут прямо и/или косвенно измеряться или обнаруживаться блоками датчиков различных типов: тензодатчиками; поворотными регуляторами; датчиками и преобразователями крутящего момента; элементами считывания эффекта Холла и подобными датчиками магнитного или ферромагнитного поля; муфтами; тензометрами; измерителями/датчиками позиции и т.п. Следует заметить, что могут применяться и другие компоненты, известные специалистам в данной области.

Во время выполнения SIMULTORC®, если различие в рабочих параметрах множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов превышает заданное значение, блок управления регулирует рабочие параметры каждого инструмента и/или движущей части до тех пор, пока различие в рабочем(их) параметре(ах) не возвратится к заданному значению. Блок управления: приостанавливает рабочий(е) параметр(ы) инструмента(ов) и/или движущих частей при повышенном(ых) рабочем(их) параметре(ах); снижает рабочий(е) параметр(ы) инструмента(ов) и/или движущих частей при повышенном(ых) рабочем(их) параметре(ах); повышает рабочий(е) параметр(ы) инструмента(ов) и/или движущих частей при сниженном(ых) рабочем(их) параметре(ах); или

выполняет любые одно или несколько таких действий с любыми одним или несколькими такими инструментами и/или движущими частями последовательно, одновременно и/или в заданном порядке. Следует заметить, что автоматические исполнительные системы и/или компьютерные программы, которые, например, встроены в обрабатывающий блок и самостоятельно запускают процесс болтового соединения и прекращают его после достижения заданных значений, также могут применяться совместно и/или по отдельности для выполнения процесса(ов) болтового соединения согласно настоящему изобретению.

Уравновешивание автоматически собираемых параметров конкретного процесса, которое должно выполняться обрабатывающим блоком, в целом может осуществляться любым способом, при котором, например, данные, которые требуются для определения настроечных параметров, уже сохранены в обрабатывающем блоке. Однако в соответствии с дополнительным оптимальным вариантом осуществления изобретения, обрабатывающий блок сконструирован для связи с запоминающим устройством. Этот вариант осуществления изобретения позволяет выборочно обеспечивать обрабатывающий блок информацией, необходимой для определения требуемых настроечных параметров через запоминающее устройство. В случае этого дополнительного варианта осуществления изобретения сохранение соответствующих данных, необходимых для определения настроечных параметров в обрабатывающем блоке, не является необходимым, поэтому может быть обеспечена особенно экономичная конструкция.

Соединение с запоминающим устройством также обеспечивает возможность простого доступа к текущим данным, поэтому позволяет обходиться без потенциально усложненного обновления обрабатывающего блока, которое требовалось бы в других условиях.

Возможность соединения с запоминающим устройством также позволяет сохранять специфичную для конкретного процесса информацию, например данные о выполняемых процессах болтового соединения, на запоминающем устройстве. В этом случае нет необходимости в набираемой вручную, потенциально искаженной и требующей затрат времени и средств документации о выполняемых процессах болтового соединения. Установка соединения обрабатывающего блока с запоминающим устройством, таким образом, может осуществляться в любой форме, причем, например, стандартизированное соединение, предусматриваемое на обрабатывающем блоке, например USB-соединение, позволяет простым способом соединять запоминающее устройство с обрабатывающим блоком.

Однако согласно особенно предпочтительному варианту осуществления изобретения обрабатывающий блок сконструирован для беспроводного соединения с запоминающим устройством. Беспроводное соединение, которое, в частности, может быть установлено через стандартизированные протоколы радиосвязи, позволяет осуществлять особенно простое и удобное соединение обрабатывающего блока с запоминающим устройством. Они могут быть оснащены, например, GSM-модулем, Bluetooth-модулем и т.п. Следует заметить, что может применяться любое подходящее средство беспроводного соединения между обрабатывающим блоком и запоминающим устройством, включая: спутник, WI-FI, WiMAX, Bluetooth, ZigBee, микроволны, инфракрасное излучение, радио и/или датчик наличия. Этот вариант осуществления изобретения также позволяет получать доступ к центральному запоминающему устройству, например центральной базе данных, с соответственно сконструированными приводными блоками, таким образом, чтобы не требовались локальные запоминающие устройства. Использование центральной базы данных особенно облегчает управление данными, поскольку обновления требуются лишь в одной базе данных. Кроме того, беспроводное соединение с центральным запоминающим устройством позволяет сохранять информацию о выполняемых процессах болтового соединения централизованно, таким образом, чтобы информация могла быть запрошена из центральной базы данных уполномоченными лицами, как при отслеживании перевозок товаров.

Для определения настроечных параметров требуется, чтобы технологические параметры соединения сохранялись способом, приемлемым для блока сбора данных, в соответствующем месте, например в самом блоке для регулирования рабочих параметров, в одном или нескольких из множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов или соединения. Технологические параметры соединения могут включать, например, идентификатор эксплуатирующего персонала; информацию об одном или нескольких из множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов, которая включает, например, информацию о производителе, типе, размере, серийном номере, характеристиках; данные о примерах возможных типов соединения, применение, описание типа соединения, параметры соединения (например, крутящий момент, сила предварительного натяжения, угол вращения, удлинение, скручивание, боковая нагрузка или сопротивление трению и т.п.); и данные об оборудовании соединения включают, например, информацию о производителе, резьбе, размерах, пороге пластичности и т.п. Следует заметить, что технологические параметры соединения могут включать соответствующие характеристики, данные и/или информацию. Эти технологические параметры соединения сохраняются способом, приемлемым для блока сбора данных на отдельных элементах. Таким образом, тип сохранения данных способом, приемлемым для блока сбора данных, обычно может быть свободно выбран. Поскольку, например, штрих-коды или метки радиочастотной идентификации особенно зарекомендовали себя в качестве машиночитаемых кодов, блок сбора данных сконструирован как мобильное устройство для считывания кодов и/или приемник для радиочастотной идентификации и/или записывающий блок согласно особенно пред-

почтительному варианту осуществления изобретения. Такие блоки сбора данных характеризуются высокой надежностью и экономичной конструкцией. В соответствующих случаях релевантная информация сохраняется в форме, соответствующей блокам сбора данных, т. е., в соответствии с этим предпочтительным вариантом осуществления как машиночитаемый код или метка радиочастотной идентификации, таким образом, чтобы она могла быть сразу зафиксирована. Следует заметить, что блок сбора данных может быть сконструирован как любое подходящее средство, например мобильное устройство для считывания кодов, приемник для радиочастотной идентификации и/или записывающий блок и т.п.

Применение меток радиочастотной идентификации, таким образом, характеризуется, в частности, тем, что сбор может происходить в беспроводной форме и на большем расстоянии, причем применение меток радиочастотной идентификации также позволяет сохранять дополнительные данные о метке радиочастотной идентификации после завершения процессов болтового соединения. Таким образом, машиночитаемый код расшифровывается, в частности, как штрих-коды или другие подобные коды, причем считывающие устройства в таких случаях имеют соответствующие сканеры. Штрих-коды могут быть нанесены на стикеры, которые, например, прикрепляются к инструменту и/или соединению.

Соединение блока сбора данных с обрабатывающим блоком также в целом может производиться любым способом. Однако согласно особенно предпочтительному варианту осуществления изобретения блок сбора данных сконструирован для беспроводного соединения с обрабатывающим блоком. Соответствующая конструкция согласно изобретению, в которой соединение обеспечивается, например, через стандартизированные радиопроцедуры, дополнительно облегчает использование, поскольку не существует ограничений для сбора данных через блоки сбора данных из-за кабельного соединения.

Конструирование блока для регулирования рабочих параметров для определения установочного(ых) параметра(ов) и/или рабочего(их) параметра(ов), которые применяются силовым(и) блоком(ами) каждого из множества работающих от сети моментных инструментов с электроприводом и/или движущей(их) части(ей) моментного(ых) инструмента(ов), например, для установки равномерной силы предварительного натяжения, для достижения SIMULTORC®, в целом может производиться любым способом. Однако согласно особенно предпочтительному варианту осуществления изобретения блок для регулирования рабочих параметров сконструирован таким образом, что включает, например, клавишную панель, сенсорный экран, мобильное устройство и т.п., для контроля или регулирования заданных значений установочного(ых) параметра(ов) и/или рабочего(их) параметра(ов). Следует напомнить, что контроль или регулирование рабочих параметров (например, параметров электрической схемы инструмента, включая ток, напряжение и/или магнитное поле; значений выходного крутящего момента инструмента; скорости вращения соединения; силы предварительного натяжения соединения; угла вращения соединения; удлинения соединения; скручивания соединения и/или инструмента, осевого или перегиба корпуса; боковой нагрузки реактивного крепления; сопротивления соединения трению; и/или их комбинации) требуется для обеспечения Parallel Joint Closure® и целостности соединения. Блок для регулирования рабочих параметров, таким образом, может быть настроен любым способом, самым легким способом автоматически или вручную, на заданное(ые) значение(я), указанные на выходном блоке. Запуск процесса болтового соединения затем может быть произведен путем активации пускового блока для регулирования рабочих параметров с целью активации функциональных блоков множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов.

Следует заметить, что блок для регулирования рабочих параметров сконструирован для беспроводного соединения с множеством работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов любыми подходящими средствами, включая спутник, WI-FI, WiMAX, Bluetooth, ZigBee, микроволны, инфракрасное излучение, радио и/или датчик наличия.

Помимо чисто оптического вывода настроечных параметров через выходной блок, в соответствии с еще одним вариантом осуществления изобретения предусматривается, что выходной блок предназначен для содействия контролю и/или регулированию блока для регулирования рабочих параметров. В соответствии с этим вариантом осуществления изобретения установочный параметр, определяемый обрабатывающим блоком, автоматически передается на блок для регулирования рабочих параметров, например электрически управляемый блок для регулирования рабочих параметров, после определения параметров процесса через блок сбора данных. Этот вариант осуществления изобретения гарантирует дополнительный способ, позволяющий избежать ошибочного регулирования со стороны эксплуатирующего персонала и, таким образом, дефектного винтового соединения. Особенно выгодным является то, что выходной блок также предусмотрен для содействия блоку управления в проверке настроечных параметров и внесения исправлений. Это особенно надежно гарантирует безошибочную установку нужных соединений.

Документирование процессов выполняемой работы в целом может осуществляться любым способом, например, как перечислено выше, путем сохранения информации на запоминающем устройстве. Однако согласно особенно предпочтительному варианту осуществления изобретения выходной блок имеет печатающее устройство, позволяющее эксплуатирующему персоналу сразу в печатной форме получать отчеты о реализуемых соединениях. В альтернативном или дополнительном варианте также в

соответствии с дальнейшим усовершенствованием изобретения может быть предусмотрено, чтобы обрабатывающий блок предназначался для документирования реализуемых соединений. Если требуется отыскать информацию о реализуемых соединениях, обрабатывающий блок может быть доступен позднее, и сохраненные в нем данные могут быть затребованы.

В соответствии с особенно предпочтительным вариантом осуществления изобретения блок для регулирования рабочих параметров и/или обрабатывающий блок имеет блок фиксации времени и/или позиции, подсоединенный и/или объединенный с каждым из множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов. Эти данные, при которых блок фиксации позиции может состоять, например, из GPS-приемника, также могут быть сохранены как информация о реализуемых процессах, таким образом, чтобы качество реализуемой и востребуемой документации могло быть дополнительно повышено. Кроме того, устройства повышения автоматизации, применяемые к таким блокам фиксации позиции, блокам для регулирования рабочих параметров и/или каждому из множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов, имеющих такие регулирующие блоки, такие, как средства управления дронами, обеспечивают возможность дистанционного, безнадзорного и/или автоматического выполнения операций болтового соединения.

Операции SIMULTORC® дополнительно усовершенствуются при помощи таких устройств повышения автоматизации, поскольку каждый из множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов доступен для автоматического перемещения в места с нестандартными характеристиками болтового соединения. Датчики наличия могут применяться для улучшения направления инструментов к местам соединения. Для такого повышения автоматизации могут потребоваться дополнительные технологические параметры соединения, такие как, например, интерактивные движущиеся карты; указатели маршрута к болтовому соединению; указатели подхода к соединению; динамическое исправление маршрута с поправкой на ветер, расчетом скорости, расстояния, направления и потребления энергии; профили подъема и ориентации болтового соединения; сведения об окружении/местности в 2D и 3D; поддержка для внутренних гироскопов или наружных AHRS-блоков; отображение скорости, высоты, курса и т.п.; отслеживание полета в реальном времени; расчеты массы и баланса; автоматическая регистрация в журнале болтовых соединений; синхронизация инструментов и частей инструментов; и т.п.

Дополнительно раскрываемые изобретения включают: моментный инструмент с электроприводом, включающий такой блок для регулирования рабочих параметров; мобильное устройство, включающее такой блок для регулирования рабочих параметров; и промышленную болтовую систему для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений, включающую такой блок для регулирования рабочих параметров.

Типичные варианты осуществления изобретения подробнее описываются ниже со ссылкой на чертежи. Предыдущее обсуждение применимо к чертежам. Для облегчения пояснения значение(я) выходного крутящего момента инструмента представляет предпочтительный рабочий параметр, однако может использоваться любой из раскрываемых рабочих параметров, включая: параметры электрической схемы инструмента, включая ток, напряжение и/или магнитное поле; значения выходного крутящего момента инструмента; скорость вращения соединения; силу предварительного натяжения соединения; угол вращения соединения; удлинение соединения; скручивание соединения и/или инструмента, осевое или перегиб корпуса; боковую нагрузку реактивного крепления; сопротивление соединения трению и/или их комбинацию.

На фиг. 1 показано перспективное изображение в виде технического эскиза промышленной болтовой системы 100 для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений 40, включающей множество работающих от электросети моментных инструментов 11, контролируемых моментным инструментом 10 с электроприводом, имеющим блок 50 для регулирования рабочих параметров. Инструмент 10 действует как главный, а работающие от сети инструменты 11 действуют как подчиненные в этом варианте осуществления. Для облегчения пояснения блок 50 для регулирования рабочих параметров показан вне инструмента 10, заключенного под крышкой 51, однако на практике весь блок 50 и/или его детали находятся в пределах инструмента 10 или по соседству с ним. Инструмент 10 получает питание от источника электропитания 13, предпочтительно в форме встроенной литий-ионной батареи. Источником питания 13 может быть любой подходящий источник (например, солнечная батарея, топливный элемент, настенная электрическая розетка, генератор, двигатель и т.п.). Как правило, блок 50 для регулирования рабочих параметров активирует электронный силовой блок 14 инструмента 10 и контролирует уровень выходного крутящего момента (или другой рабочий или установочный параметр), установленный на функциональном блоке 15. Электронный силовой блок 14 и функциональный блок 15 показаны отдельно друг от друга и за пределами блока 50 для регулирования рабочих параметров. Однако электронный силовой блок 14 и/или функциональный блок 15 могут быть образованы как единый блок и/или могут быть объединены с блоком 50 для регулирования рабочих параметров или предусмотрены по соседству с ним.

Блок 50 для регулирования рабочих параметров в этом случае регулирует/отслеживает/измеряет

выходной крутящий момент инструмента 10 и инструментов 11 как заданное значение. Для установки заданного значения, требуемого для соединения, блок 50 для регулирования рабочих параметров имеет входной блок 52. Блок сбора данных 56, в данном случае мобильный сканер штрих-кодов, получает от эксплуатирующего персонала технологические параметры соединения 41, инструмента 10 и/или инструментов 11, соединительного устройства или болтового крепления 42 и соединительного оборудования 40. Болтовое крепление 42 может включать, например, закрываемый фланец. Соединительное оборудование 40 может включать, например, резьбовые шпильки, болты и/или гайки, шайбы и/или любые другие подходящие предметы.

Блок сбора данных 56 показан вне блока 50 для регулирования рабочих параметров, однако весь блок 56 или его детали могут находиться в пределах инструмента 10 или блока 50 для регулирования рабочих параметров. Технологические параметры соединения 41 передаются беспроводным путем на обрабатывающий блок 53. Обрабатывающий блок 53 указывает сжимающий крутящий момент, подлежащий установке через дисплей или блок вывода 51, который может быть образован как часть рабочей панели 15 на инструменте 10, после получения доступа к данным, возможно, сохраненным на запоминающем устройстве (не показанном). После установки показанного сжимающего крутящего момента на входном блоке 52 вручную, полуавтоматически или автоматически процесс затягивания может быть запущен и остановлен через пусковой блок 55, вручную, полуавтоматически или автоматически. Если это производится вручную, пусковой блок 55 может быть выполнен в виде триггера 16 инструмента 10, за который оператор тянет для запуска процесса затягивания. Следует заметить, что сжимающий крутящий момент или сила предварительного натяжения винта представляет силу, необходимую для затягивания и/или ослабления винтового соединения. Следует заметить, что инструмент 10 и/или инструменты 11 могут быть подобными между собой по строению, включая подобные компоненты, таким образом, чтобы встроенные программные команды в блоке 50 для регулирования рабочих параметров выполняли большинство, меньшинство и/или все этапы описываемых операций болтового соединения SIMULTORC®.

Следует заметить, что каждый из множества работающих от сети моментных инструментов с электроприводом 10 и/или 11 располагается на одинаковом расстоянии друг от друга на резьбовых соединениях 40 вокруг соединительного устройства или болтового крепления 42. SIMULTORC® представляет собой запатентованный способ болтового соединения от Заявителя для обеспечения Parallel Joint Closure® и целостности соединения, что сводит к минимуму риск травмирования оператора, повреждения собственности и/или снижения производительности из-за неплотности соединений, разрушения соединений и/или оснащенного уплотнительной прокладкой (не показана) болтового крепления 42. Следует заметить, что чувствительный элемент (не показан) может быть включен в блок 50 для регулирования рабочих параметров и/или инструмент 10 и/или инструменты 11 для определения наличия множества работающих от электросети моментных инструментов 10 и 11 для затягивания и/или ослабления резьбовых соединений 40. Другими словами, электронный(е) силовой(ые) блок(и) 14, функциональный(е) блок(и) 15, триггер(ы) 16, блок(и) 50 для регулирования рабочих параметров и/или их детали могут не запускаться, если инструмент 10 и/или инструменты 11 не располагаются надлежащим образом вокруг резьбовых соединений 40 и болтовых креплений 42 и надежно не зацепляются с ними. Такой чувствительный элемент действует как предохранительный механизм для уменьшения и/или устранения риска травмирования оператора и качественный механизм для обеспечения Parallel Joint Closure® и целостности соединения.

Во время операции болтового соединения SIMULTORC®, как показано, например, на фиг. 1, блок управления 54 контролирует рабочий(е) параметр(ы), в данном случае значение(я) выходного крутящего момента, каждого из множества работающих от электросети моментных инструментов 10 и/или 11 для сохранения разницы между рабочими параметрами в пределах заданного значения. Если разница в рабочих параметрах превышает заданное значение, блок управления 54 регулирует рабочий(е) параметр(ы) инструментов 10 и/или 11 до тех пор, пока различие в рабочем(их) параметре(ах) не возвратится к заданному значению.

Еще один типичный вариант осуществления изобретения более подробно объясняется ниже со ссылкой на фиг. 2. Предыдущее общее обсуждение и конкретное обсуждение, связанное с фиг. 1, касается варианта осуществления, показанного на фиг. 2. На фиг. 2 показано перспективное изображение в виде технического эскиза промышленной болтовой системы 200 для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений 40, включающей множество работающих от сети движущих частей моментных инструментов 211 с электроприводом, контролируемых моментным инструментом 10 с электроприводом, имеющим блок 50 для регулирования рабочих параметров. Инструмент 10 действует как главный, а работающие от сети движущие части 211 действуют как подчиненные в этом варианте осуществления.

Еще один типичный вариант осуществления изобретения более подробно объясняется ниже со ссылкой на фиг. 3. Предыдущее общее обсуждение и конкретное обсуждение, связанное с фиг. 1 и 2, касается варианта осуществления, показанного на фиг. 3. На фиг. 3 показано перспективное изображение в

виде технического эскиза промышленной болтовой системы 300 для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений 40, включающих множество работающих от сети движущих частей моментных инструментов 311 с электроприводом, контролируемых мобильным устройством 320, имеющим блок 50 для регулирования рабочих параметров. Мобильное устройство 320 действует как главный, а работающие от сети движущие части 311 действуют как подчиненные в этом варианте осуществления.

В альтернативном варианте осуществления, не показанном на чертежах, отслеживание и контролирование моментного инструмента 10 с электроприводом; множества работающих от электросети моментных инструментов 11; множества работающих от сети движущих частей моментных инструментов 211 с электроприводом; множества работающих от сети движущих частей моментных инструментов 311 с электроприводом; одного из них; нескольких из них; одного их подмножества; нескольких их подмножеств; или любой их комбинации может производиться в рамках групповой, линейной, охватывающей весь завод, организацию или проект сотрудничества системы управления производством (MES). Другими словами, моментные инструменты и движущие части моментных инструментов согласно настоящему изобретению представляют собой интеллектуальные устройства, которые могут быть объединены с другими устройствами и оборудованием в ручных, автоматических или полуавтоматических процессах для сочетания всех аспектов производства с целью преобразования в цифровую форму всех процессов и записей и для жесткого контроля всех выводных данных операций.

В еще одном варианте осуществления, не показанном на чертежах, отслеживание и контролирование моментного инструмента 10 с электроприводом; множества работающих от электросети моментных инструментов 11; множества работающих от сети движущих частей моментных инструментов 211 с электроприводом; множества работающих от сети движущих частей моментных инструментов 311 с электроприводом; одного из них; нескольких из них; одного их подмножества; нескольких их подмножеств или любой их комбинации может производиться в замкнутой, проводной системе, особенно в критичных болтовых креплениях.

Предпочтительно нововведения, описываемые в этой заявке, охватывают блоки для регулирования рабочих параметров для болтовых систем, которые имеют множество работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений. Действительно, SIMULTORC® достигается при помощи множества работающих от электросети моментных инструментов и/или движущих частей моментных инструментов, в частности, относящихся к портативному и/или мобильному типу. SIMULTORC® представляет собой патентованный способ болтового соединения от заявителя для обеспечения Parallel Joint Closure® и целостности соединения, что сводит к минимуму риск травмирования оператора, повреждения собственности и/или снижения производительности из-за неплотности соединений, разрушения соединений и/или раздавливания, оснащенного уплотнительной прокладкой соединения фланца.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Блок (50) для регулирования рабочих параметров для применения с болтовой системой (100), включающий множество работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311) для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений, причем блок (50) для регулирования рабочих параметров включает

обрабатывающий блок (53);

выходной блок, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком (53);

входной блок (52), соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком (53);

пусковой блок (55), соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком (53), для запуска функциональных блоков (15) множества работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311);

блок (54) управления для управления рабочими параметрами каждого из множества работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311) для сохранения разницы между рабочими параметрами в пределах заданного значения;

запоминающее устройство;

отличающийся тем, что блок (50) для регулирования рабочих параметров сконструирован для беспроводного соединения со множеством работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311) любыми подходящими средствами, включая спутниковую связь, WI-FI, WiMAX, Bluetooth, ZigBee, микроволны, инфракрасное излучение и/или радио.

2. Блок (50) для регулирования рабочих параметров по п.1, включающий блок (56) сбора данных, соединенный и/или объединенный с обрабатывающим блоком (53), причем обрабатывающий блок (53) предназначен для вывода значения, устанавливаемого на блоке (50) для регулирования рабочих параметров, на основе технологических параметров соединения, определяемых при помощи блока (56) сбора данных.

3. Блок (50) для регулирования рабочих параметров по п.2, отличающийся тем, что блок (56) сбора

данных сконструирован как мобильное устройство для считывания кодов и/или приемник для радиочастотной идентификации и/или записывающий блок.

4. Блок (50) для регулирования рабочих параметров по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что включает блок датчиков для прямого и/или косвенного измерения рабочих параметров множества работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311).

5. Блок (50) для регулирования рабочих параметров по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что блок (50) сбора данных сконструирован для беспроводного соединения с обрабатывающим блоком (53).

6. Моментный инструмент с электроприводом, отличающийся тем, что включает блок (50) для регулирования рабочих параметров по любому из пп.1-5.

7. Моментный инструмент с электроприводом по п.6, отличающийся тем, что относится к портативному и/или мобильному типу.

8. Промышленная болтовая система (100) для одновременного затягивания промышленных резьбовых соединений, включающая блок (50) для регулирования рабочих параметров по любому из пп.1-5.

9. Промышленная болтовая система (100) по п.8, отличающаяся тем, что включает множество работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311), управляемых моментным инструментом с электроприводом по любому из пп.6, 7.

10. Промышленная болтовая система (100) по п.8, отличающаяся тем, что включает множество работающих от сети движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311) с электроприводом, контролируемых моментным инструментом с электроприводом по любому из пп.6, 7.

11. Промышленная болтовая система (100) по п.8, отличающаяся тем, что блок (50) для регулирования рабочих параметров выполнен в пределах мобильного устройства, причем промышленная болтовая система (100) включает

множество работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311);

множество работающих от электросети движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311);

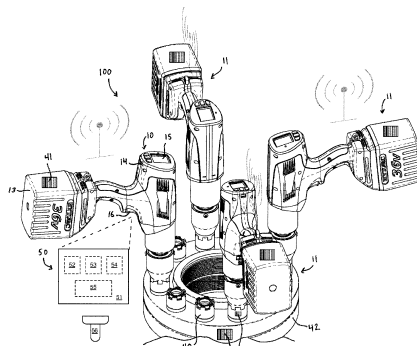
или любую их комбинацию.

12. Промышленная болтовая система (100) по любому пп.8-11, отличающаяся тем, что блок (50) для регулирования рабочих параметров автоматически контролирует множество работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311).

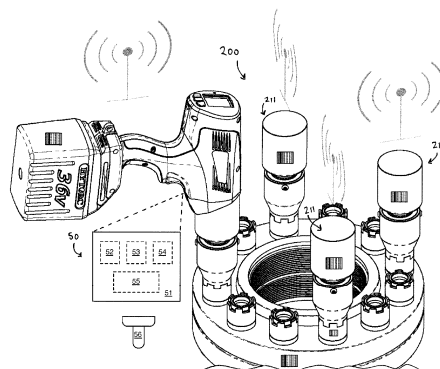
13. Промышленная болтовая система (100) по любому из пп.8-12, отличающаяся тем, что множество работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311) включает блок(и) фиксации времени и/или позиции.

14. Промышленная болтовая система (100) по любому из пп.8-13, отличающаяся тем, что включает чувствительный элемент, определяющий наличие множества работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311) для затягивания и/или ослабления резьбовых соединений, что позволяет активировать функциональный блок.

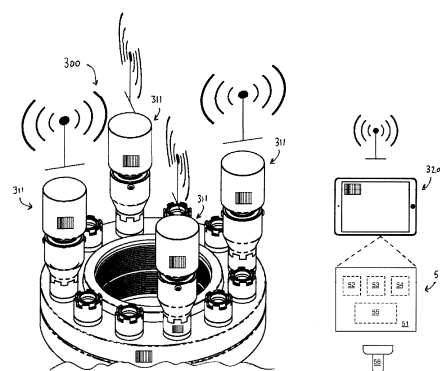
15. Способ автоматического контроля промышленной болтовой системы (100) по любому из пп.8-14, включающий сохранение разницы между рабочими параметрами каждого из множества работающих от электросети моментных инструментов (11, 211, 311) и/или движущих частей моментных инструментов (11, 211, 311) в пределах заданного значения.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

