

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **020810**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2015.01.30

(51) Int. Cl. **F16B 39/38** (2006.01)

(21) Номер заявки
201170937

(22) Дата подачи заявки
2010.01.15

(54) **ВИНТОВОЙ ЭЛЕМЕНТ, ВИНТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ, А ТАКЖЕ СПОСОБ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВИНТОВОГО ЭЛЕМЕНТА**

(31) **102009005336.0**

(56) GB-A-668764
US-A-2347910
US-A-4661031
GB-A-669698
DE-C-904013

(32) **2009.01.16**

(33) **DE**

(43) **2012.02.28**

(86) **PCT/EP2010/000202**

(87) **WO 2010/081714 2010.07.22**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ФЛАЙГ ХАРТМУТ (DE)

(72) Изобретатель:
Хольшер Винфрид К.В. (DE)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение касается способа изготовления винтового элемента (1), содержащего первый участок (3) с наружной резьбой и второй участок (5) с наружной резьбой, при осуществлении которого располагают первый и второй участки (3, 5) с наружной резьбой друг относительно друга путем заданного относительного смещения участков (3, 5) с наружной резьбой в осевом направлении и/или в окружном направлении, для создания тормозного момента при совместном резьбовом соединении двух участков (3, 5) с наружной резьбой с элементом (13) с внутренней резьбой. В соответствии с изобретением первый участок (3) с наружной резьбой выполняют на прессованном, в частности концевом, первом осевом участке (17), а второй участок (5) с наружной резьбой - на расположенном рядом с первым осевым участком (17) втором осевом участке (16) заготовки (14) винтового элемента, при этом первый осевой участок (17) прессуют из участка (15) заготовки винтового элемента, имеющего уменьшенный диаметр, путем прессования в направлении второго осевого участка (16) таким образом, чтобы диаметр первого осевого участка (17) соответствовал диаметру второго осевого участка (16).

B1

020810

**020810
B1**

Изобретение касается способа изготовления винтового элемента согласно ограничительной части п.1 формулы изобретения, винтового элемента, содержащего первый участок с наружной резьбой и второй участок с наружной резьбой, по п.5 формулы изобретения, а также винтового соединения по п.14 формулы изобретения.

У традиционных винтов, имеющих один единственный участок с наружной резьбой, существует проблема, что со временем, например, вследствие вибраций при эксплуатации и прочее, винт может отсоединиться от устройства, снабженного этим винтом. Это может иметь соответствующие последствия в отношении надежности.

Наряду с описанными выше простыми винтами известны так называемые стопорные винты, выполненные в виде винтов с дифференциальной резьбой. Винты с дифференциальной резьбой позволяют осуществлять прочное затягивание конструктивных элементов, при этом при резьбовом соединении винта с элементом с внутренней резьбой возникает тормозной момент, который обеспечивает функцию стопорения. Возникновение тормозного момента можно объяснить тем, что у винтов имеются два различных участка с наружной резьбой, которые имеют хотя и одинаковое направление хода, однако отличающийся друг от друга шаг резьбы. Если такой винт с дифференциальной резьбой соединяется с внутренней резьбой, происходит затягивание участков с наружной резьбой с внутренней резьбой. У известных винтов с дифференциальной резьбой два участка с наружной резьбой обычно непосредственно переходят друг в друга. Недостатком известных винтов с дифференциальной резьбой является их сложное изготовление.

Из документа DE 490889 стала известна винтовая гайка (не винтовой элемент), которая автоматически стопорится против непреднамеренного отсоединения. Для этого у известной винтовой гайки имеются два участка с внутренней резьбой, находящихся в осевом направлении на расстоянии друг от друга, причем между этими участками с внутренней резьбой предусмотрена окружная внутренняя канавка, которая получена путем обработки резанием. Тормозное действие можно объяснить тем, что после изготовления канавки два участка с внутренней резьбой придвигаются друг к другу в осевом направлении, благодаря чему получается скачок шага внутренней резьбы, который предназначен для того, чтобы участки с внутренней резьбой при резьбовом соединении с общим элементом с наружной резьбой (несколько) затягивались в осевом направлении по ходу резьбы элемента с наружной резьбой. Недостатком известных винтовых гаек является то, что они обязательно должны изготавливаться посредством обработки резанием.

Из документа DE 904013 В известен винтовой элемент, имеющий два расположенных со смещением друг относительно друга участка с наружной резьбой, при этом наружные резьбы участков с наружной резьбой выполняются в заготовке винта поочередно.

Из документа DE 2527557 A1 известен винт, имеющий два смещенных в осевом направлении участка с наружной резьбой, при этом участки с наружной резьбой выполняются одновременно, однако с помощью накатной плашки для специальной резьбы, у которой имеются два соответственно смещенных друг относительно друга в осевом направлении поля с углублениями и возвышениями, предназначенными для выполнения канавок между нитками резьбы.

В документе DE 213668 В также описан винт, имеющий два смещенных в осевом направлении участка с наружной резьбой.

Недостатком известных винтовых элементов является, в частности, то, что они не рассчитаны на многократное применение. При резьбовом соединении известных винтовых элементов с элементом с внутренней резьбой происходит пластическая, т.е. необратимая деформация. Кроме того, известные винтовые элементы склонны к заеданию, из-за чего повреждаются витки резьбы. Кроме того, с помощью известных винтовых элементов невозможна компенсация обусловленных изготовлением допусков элемента с внутренней резьбой, что может приводить к тому, что в зависимости от допуска (избыточный или недостаточный размер) тормозной момент либо совсем не действует, либо тормозной момент превышает максимально допустимое значение.

В основу изобретения положена задача создать способ простого изготовления стопорного винтового элемента, а также применяемый в качестве стопорного винта винтовой элемент, который может изготавливаться предлагаемым изобретением способом. Кроме того, задача заключается в том, чтобы создать винтовое соединение, включающее в себя по меньшей мере один соответственно оптимизированный винтовой элемент.

Эта задача в отношении способа решается с помощью признаков п.1 формулы изобретения, в отношении винтового элемента с помощью признаков п.5 формулы изобретения и в отношении винтового соединения с помощью признаков п.14 формулы изобретения. Предпочтительные усовершенствованные варианты осуществления изобретения указаны в зависимых пунктах. В рамки изобретения попадают все комбинации, состоящие по меньшей мере из двух признаков, описанных в описании, пунктах формулы изобретения и/или чертежах. Во избежание повторов признаки, описанные в связи с устройством, должны считаться описанными в связи со способом и являться предметом заявки. Точно так же признаки, описанные в связи со способом, должны считаться описанными в связи с устройством и являться предметом заявки.

Изобретение приводит к способу изготовления описанного ниже (стопорного) винтового элемента. Этот способ отличается тем, что первый и второй участки с наружной резьбой заготовки винтового элемента располагают друг относительно друга таким образом, что при совместном резьбовом соединении обоих участков с наружной резьбой с элементом с внутренней резьбой возникает тормозной момент.

В соответствии с изобретением расположение участков с наружной резьбой осуществляют путем заданного относительного смещения участков с наружной резьбой в осевом направлении и/или в окружном направлении.

Предлагаемый изобретением винтовой элемент предпочтительно с целью обеспечения тормозного момента растягивают, т.е. два готовых участка с наружной резьбой в осевом направлении пластически отодвигаются друг от друга, так что винтовой элемент при применении по назначению, то есть при резьбовом соединении с элементом с внутренней резьбой, сжимается, а именно предпочтительно упруго, благодаря чему устраняется зазор резьбы в направлении растяжения винтового элемента и происходит тормозное действие.

Как пояснялось выше, совсем особо предпочтительно, если сначала изготавливают заготовку винтового элемента предпочтительно методом прессования, совсем особо предпочтительно методом холодного прессования, при этом заготовка винтового элемента включает в себя, в частности, концевой, предпочтительно цилиндрический участок заготовки винтового элемента, который расположен рядом с осевым участком. Предпочтительно этот участок заготовки винтового элемента отличается от соседнего (второго) осевого участка в отношении размера его диаметра. При этом предпочтительно также, если, в частности, концевой участок заготовки винтового элемента имеет меньший диаметр, чем соседний (второй) осевой участок. Предпочтительно участок заготовки винтового элемента прессуется на последующем этапе изготовления предпочтительно методом холодного прессования, предпочтительно таким образом, что после процесса прессования из участка заготовки винтового элемента получается первый осевой участок, диаметр которого, по меньшей мере, приблизительно, предпочтительно точно соответствует диаметру второго осевого участка. Первый участок с наружной резьбой либо изготавливается на последующем этапе изготовления, либо одновременно с изготовлением первого осевого участка из участка заготовки винтового элемента на первом осевом участке. То есть предпочтительно, как еще будет поясняться ниже, одновременно с изготовлением первого участка с наружной резьбой, следовательно, одновременно (т.е. на одной рабочей операции) с выполнением наружной резьбы на первом осевом участке, также выполнять наружную резьбу на втором осевом участке.

В отношении реализации процесса прессования (в частности, процесса холодного прессования) с целью увеличения диаметра первого осевого участка предпочтительно, если участок заготовки винтового элемента прессуется таким образом, чтобы получающийся в результате первый осевой участок также в наружной в радиальном направлении области непосредственно примыкал ко второму осевому участку.

Как пояснялось выше, совсем особо предпочтительно, если наружная резьба первого участка с наружной резьбой выполняется в заготовке винтового элемента на том же самом рабочем этапе предпочтительно методом прессования или накатывания, что и наружная резьба второго участка с наружной резьбой. Также предпочтительно, если резьбы одновременно с прессованием первого осевого участка выполняются на двух осевых участках с целью одновременного изготовления участков с наружной резьбой. Как также пояснялось ранее, диаметр первого осевого участка перед прессованием, то есть в качестве участка заготовки винтового элемента, меньше, чем диаметр второго осевого участка, при этом диаметр участка заготовки винтового элемента при последующем процессе прессования уравнивается с диаметром второго осевого участка и таким образом образуется первый осевой участок. Иначе выражаясь, первый осевой участок прессуется из участка заготовки винтового элемента, имеющего уменьшенный диаметр, предпочтительно концевой участка заготовки винтового элемента, при этом прессование должно выполняться таким образом, чтобы после прессования не было осевого расстояния между осевыми участками, предпочтительно уже снабженными наружной резьбой, таким образом, чтобы осевые участки с торцевой стороны по всей поверхности примыкали друг к другу.

Описанный ранее вариант осуществления способа, по которому два осевых участка после прессования, в частности после холодного прессования, заготовки винтового элемента в осевом направлении (с торцевой стороны) примыкают друг к другу, является особенно предпочтительным, так как при этом винтовой элемент может изготавливаться с минимальной осевой протяженностью. Иначе выражаясь, при осуществлении описанного способа осевая протяженность изготавливаемого зазора между участками с наружной резьбой может быть ограничена до минимума. Предпочтительно осевая протяженность этого осевого зазора (после осевого смещения участков с наружной резьбой) между участками с наружной резьбой составляет менее 2 мм, еще более предпочтительно менее 1 мм, еще более предпочтительно менее 0,6 мм. Совсем особо предпочтительно участки с наружной резьбой отодвигаются друг от друга настолько, чтобы осевая протяженность зазора была выбрана из диапазона значений примерно от 0,1 до 0,5 мм. При этом осевая протяженность зазора (окружной паз) предпочтительно соответствует осевой протяженности соединительно участка, который соединяет друг с другом два участка с наружной резьбой.

Предпочтительно диаметр соединительного участка, предпочтительно имеющего цилиндрический контур, цельно соединяющего друг с другом участки с наружной резьбой, выбран так, что винтовой эле-

мент обладает динамическими свойствами. Иначе выражаясь, диаметр соединительного участка выбран так, что винтовой элемент при резьбовом соединении с элементом с внутренней резьбой в осевом направлении может упруго деформироваться (сжиматься), то есть что винтовой элемент может обратимо деформироваться в осевом направлении. Таким образом, винтовой элемент может применяться многократно - он не склонен к заеданию. Кроме того, может компенсироваться сравнительно большой диапазон допусков на изготовление элемента с внутренней резьбой - недопустимые (слишком большие или маленькие) тормозные моменты в значительной степени предотвращаются.

Оказалось особенно предпочтительным, если диаметр соединительного участка, соединяющего в осевом направлении участки с наружной резьбой, составляет не более 75% от диаметра, в частности внутреннего диаметра резьбы участков с наружной резьбой, которые предпочтительно имеют одинаковый диаметр, в частности внутренний диаметр резьбы. Особенно предпочтительно, если диаметр соединительного участка составляет примерно от 20 до 75% от диаметра участков с наружной резьбой, еще более предпочтительно, если диаметр соединительного участка составляет примерно от 25 до 50% от диаметра участков с наружной резьбой.

Особенно целесообразно, если соединительный участок рассчитывается таким образом, что становится возможным упругое смещение двух участков с наружной резьбой друг к другу в диапазоне значений примерно от 0,05 до 0,4 мм, совсем особо предпочтительно примерно от 0,1 до 0,3 мм.

Осевое смещение осевых участков друг относительно друга может быть реализовано, например, за счет того, что на первый участок с наружной резьбой навертывается внутренняя резьба, а часть винта, имеющая второй участок с наружной резьбой, зажимается, при этом оба осевых участка на последующем этапе путем приложения заданного осевого усилия, например посредством узла, состоящего из поршня и цилиндра, предпочтительно гидравлического узла, состоящего из поршня и цилиндра, отодвигаются друг от друга на заданный отрезок (предпочтительно от 0,1 до 0,5 мм).

Дополнительно или альтернативно осевому смещению участков с наружной резьбой они могут также скручиваться друг относительно друга, при этом при скручивании необходимо обращать внимание на то, чтобы в результате не происходило (слишком большое) ослабление материала.

Осевые участки, в частности, для изготовления нагружаемого на растяжение винтового элемента отодвигаются в осевом направлении друг от друга.

У предлагаемого изобретением винтового элемента тормозной момент (момент фиксации или стопорения) реализуется за счет того, что по меньшей мере два, предпочтительно только два участка с наружной резьбой винтового элемента располагаются друг относительно друга, создавая тормозной момент, чтобы получить самостопорящийся винтовой элемент. Иначе выражаясь, тормозной момент у винтового элемента, выполненного в соответствии с концепцией изобретения, объясняется, по меньшей мере, не только особым исполнением участков с наружной резьбой как таковым, а их относительным расположением. Как еще будет поясняться ниже, участки с наружной резьбой, например, путем осевого смещения и/или путем смещения в окружном направлении располагаются друг относительно друга таким образом, что при резьбовом соединении участков с наружной резьбой с общим элементом с внутренней резьбой возникает тормозной момент. Благодаря тому что участки с наружной резьбой, при необходимости за исключением их длины, в соответствии с изобретением могут быть выполнены идентично, изготовление винтового элемента может быть существенно облегчено. Кроме того, при изготовлении простым способом путем заданного расположения, например путем заданного смещения осевых участков друг относительно друга, возможно воспроизводимое получение (без обработки резанием) тормозного момента заданной величины у всех изготавливаемых винтовых элементов.

Особенно целесообразно выбрать толщину соединительного участка, соединяющего друг с другом два участка с наружной резьбой и находящегося между ними, выполненного цельно с участками с наружной резьбой, только такой, чтобы было возможно упругое сжатие, а именно предпочтительно по меньшей мере на 0,05 мм, совсем особо предпочтительно по меньшей мере на 0,1 мм, еще более предпочтительно на 0,2 мм, совсем особо предпочтительно по меньшей мере на 0,3 мм. За счет возможности упругого сжатия винтового элемента в области соединительного участка обеспечивается возможность многократного применения винтового элемента, выполненного в соответствии с концепцией изобретения, и при этом не отмечается (заметной) потери тормозного момента. За счет упругого сжатия винтового элемента при резьбовом соединении винтового элемента с элементом с внутренней резьбой, соответствующему участкам с наружной резьбой, устраняется зазор в резьбе в направлении растяжения винтового соединения. Предлагаемый изобретением винтовой элемент, благодаря возможности упругого сжатия, идеально подходит для компенсации обусловленных изготовлением допусков элемента с внутренней резьбой и обеспечивает в сравнительно большом диапазоне допусков сравнительно постоянный тормозной момент.

Предпочтительно зазор (окружной паз) между двумя участками с наружной резьбой, то есть длина соединительного участка, только немного больше, чем выбранный зазор в резьбе изготавливаемого винтового соединения. Совсем особо предпочтительно осевая протяженность этого зазора составляет менее 2 мм, еще более предпочтительно менее 1 мм, особенно предпочтительно менее 0,6 мм. Совсем особо целесообразно выбирать осевую протяженность зазора из диапазона значений примерно от 0,1 до 0,5 мм.

За счет минимальной осевой протяженности зазора получается также минимальная осевая протяженность всего винтового элемента, благодаря чему может быть, с одной стороны, сэкономлен материал, а с другой стороны, также реализован соответствующий элемент с внутренней резьбой с сокращенной до минимума осевой протяженностью. В частности, для случаев применения, в которых не может быть реализована обусловленная конструкцией увеличенная осевая протяженность элемента с внутренней резьбой, малая осевая протяженность зазора имеет значительные преимущества.

Предпочтительно минимальный зазор получается за счет того, что сначала заготовка винтового элемента для изготовления двух осевых участков прессуется с одинаковым диаметром, в частности, методом холодного прессования. При этом особенно предпочтительно, если осевые участки после (холодного) прессования в осевом направлении непосредственно примыкают друг к другу. На том же самом или предпочтительно на последующем этапе, предпочтительно на совместном этапе способа, на осевых участках выполняются наружные резьбы.

В любом случае готовые участки с наружной резьбой, т.е. снабженные наружными резьбами осевые участки, для образования зазора затем удаляются друг от друга, а именно предпочтительно менее чем на 2 мм, еще более предпочтительно менее чем на 1 мм, совсем особо предпочтительно менее чем на 0,6 мм удаляются друг от друга, так что получается винтовой элемент с минимальной осевой протяженностью.

Особенно целесообразно, если диаметр соединительного участка, предпочтительно имеющего цилиндрический контур, составляет только примерно от 20 до 75% от диаметра, в частности внутреннего диаметра резьбы участков с наружной резьбой. Совсем особо предпочтительно диаметр соединительного участка составляет только примерно от 25 до 50% от диаметра, в частности внутреннего диаметра резьбы участков с наружной резьбой, предпочтительно имеющих одинаковый диаметр.

В отношении конкретного исполнения винтового элемента существуют самые разные возможности. Совсем особо предпочтительным является вариант осуществления винтового элемента (стопорного винта) в виде винта с головкой или шпильки.

Совсем особо предпочтительным является вариант осуществления винтового элемента, при котором тормозной момент реализуется за счет того, что сбеги резьбы первого, предпочтительно концевого участка с наружной резьбой расположен на расстоянии относительно захода резьбы второго, соседнего в осевом направлении участка с наружной резьбой, таким образом, что между участками с наружной резьбой получается скачок шага резьбы. Иначе выражаясь, оба, предпочтительно имеющие одинаковый шаг резьбы, участка с наружной резьбой расположены друг относительно друга таким образом, что ходы резьбы участков с наружной резьбой в направлении хода резьбы не находятся точно на одной линии, так что, как только второй участок с наружной резьбой вступает во взаимодействие с общим элементом с внутренней резьбой, за счет осевого затягивания между ходами резьбы при ввертывании возникает тормозной момент.

Скачок шага резьбы может быть реализован за счет того, что сбеги резьбы первого участка с наружной резьбой находится на соответствующем расстоянии в осевом направлении от захода резьбы второго участка с наружной резьбой. Предпочтительно при изготовлении путем осевого относительного смещения участков с наружной резьбой друг относительно друга автоматически обеспечивается расположение на расстоянии сбег резьбы первого участка с наружной резьбой от захода резьбы второго участка с наружной резьбой. Возможно также скручивание участков с наружной резьбой при изготовлении винтового элемента и за счет этого смещение сбег резьбы первого участка с наружной резьбой относительно захода резьбы второго участка с наружной резьбой. Посредством выбора размера осевого смещения и/или смещения в окружном направлении может регулироваться величина тормозного момента.

Предпочтительно участки с наружной резьбой при изготовлении винтового элемента располагаются друг относительно друга таким образом, что установленное осевое расстояние между участками с наружной резьбой, точнее между сбегом резьбы первого участка с наружной резьбой и заходом резьбы второго участка хода резьбы, не точно соответствует шагу резьбы участков с наружной резьбой и не точно соответствует целому кратному шагу резьбы участков с наружной резьбой. Если бы это было так, винтовой элемент мог бы без действия тормозного момента соединиться по резьбе с элементом с внутренней резьбой посредством двух участков с наружной резьбой. Шаг резьбы представляет собой осевое расстояние, на которое участок с наружной резьбой при целом повороте винтового элемента смещается в элемент с внутренней резьбой.

Совсем особо предпочтительным является один из вариантов осуществления винтового элемента, при котором каждый из участков с наружной резьбой снабжен метрической наружной резьбой.

Как уже указывалось выше, особенно предпочтительно, если шаг и/или размер резьбы обоих участков с наружной резьбой одинаков. Совсем особо предпочтительно оба участка с наружной резьбой снабжены одинаковой резьбой, при этом участки с наружной резьбой могут отличаться по своей осевой протяженности. Разумеется, может быть также реализован один из вариантов осуществления, при котором участки с наружной резьбой могут отличаться по меньшей мере одним параметром резьбы, например шагом резьбы. Однако предпочтительно предусмотреть одинаковые участки с наружной резьбой.

Особенно целесообразно, если два участка с наружной резьбой расположены друг относительно друга путем относительного смещения в осевом и/или в окружном направлении для создания желаемого

тормозного момента (момента стопорения).

Изобретение приводит также к винтовому соединению, включающему в себя винтовой элемент, выполненный, как описано выше, который двумя своими участками с наружной резьбой соединен по резьбе с общим элементом с внутренней резьбой. Предпочтительно при этом между двумя участками с наружной резьбой получается скачок шага резьбы, так что, начиная с момента ввертывания второго участка с наружной резьбой в элемент с внутренней резьбой, в ходах резьбы происходит затягивание в осевом направлении.

Другие преимущества, признаки и подробности изобретения содержатся в последующем описании предпочтительных примеров осуществления, а также в чертежах.

На них показано:

фиг. 1 - на схематичном изображении первый пример осуществления винтового элемента, включающего в себя два находящихся на расстоянии в осевом направлении участка с наружной резьбой, которые отличаются друг от друга только своей осевой протяженностью, при этом сбеги резьбы первого участка с наружной резьбой исключительно путем осевого смещения участков с наружной резьбой друг относительно друга в окружном направлении, а также в осевом направлении смещен относительно захода резьбы второго участка с наружной резьбой;

фиг. 2 - один из альтернативных примеров осуществления, при котором два участка с наружной резьбой скручены друг относительно друга, благодаря чему реализовано смещение в окружном направлении сбегов резьбы первого участка с наружной резьбой относительно захода резьбы второго участка с наружной резьбой;

фиг. 3 - винтовое соединение, включающее в себя винтовой элемент, выполненный в виде винта с головкой;

фиг. 4а-4с - на схематичных изображениях последовательность осуществления первого альтернативного способа изготовления.

На чертежах одинаковые элементы и элементы, выполняющие одинаковую функцию, обозначены одинаковыми номерами позиций.

На фиг. 1 фрагментарно показан винтовой элемент 1. Винтовой элемент 1 включает в себя стержень 2, имеющий первый концевой участок 3 с наружной резьбой, снабженный первой наружной резьбой 4. В осевом направлении рядом с первым участком 3 с наружной резьбой расположен второй участок 5 с наружной резьбой, снабженный второй наружной резьбой 6. Обе наружные резьбы 4, 6 идентичны, т.е. они имеют одинаковое направление хода, одинаковый шаг, а также одинаковый размер резьбы.

Как следует из фиг. 1, диаметр (внутренний диаметр резьбы, а также средний диаметр резьбы) обоих участков 3, 5 с наружной резьбой идентичен. Участки 3, 5 с наружной резьбой, оба, выполнены из цельного стержня 2 и соединены друг с другом цилиндрическим соединительным участком 7 (цельно).

Соединительный участок 7 имеет меньший диаметр, чем участки 3, 5 с наружной резьбой, при этом размер диаметра определяет пружинящее действие цилиндрического соединительного участка 7 в осевом направлении.

Первая наружная резьба 4 первого участка 3 с наружной резьбой включает в себя только частично изображенный первый ход 8 резьбы, включающий в себя сбеги 9 резьбы. Вторая наружная резьба 6 второго участка 5 с наружной резьбой включает в себя только фрагментарно изображенный второй ход 10 резьбы, включающий в себя обращенный к первому участку 3 с наружной резьбой заход 11 резьбы. Сбег 9 резьбы первого участка 3 с наружной резьбой расположен относительно захода 11 резьбы второго участка 5 с наружной резьбой таким образом, что при резьбовом соединении участков 3, 5 с наружной резьбой с неизображенным элементом с внутренней резьбой возникает тормозной момент.

Как следует из фиг. 1, между ходами 8, 10 резьбы участков 3, 5 с наружной резьбой образуется скачок шага резьбы. Без скачка шага резьбы второй ход 10 резьбы, как обозначено штриховой линией, в направлении хода резьбы находился бы на одной линии с первым ходом 8 резьбы, и при привертывании участков 3, 5 с наружной резьбой к элементу с внутренней резьбой не возникал бы тормозной момент. Расстояние а между сбегом 9 резьбы первого резьбового участка 3 и заходом 11 резьбы второго резьбового участка 10 (несколько) отличается от шага ходов 8, 10 резьбы, так что при привертывании участков 3, 5 с наружной резьбой к элементу с внутренней резьбой происходит затягивание в осевом направлении и вместе с тем возникает тормозной момент, т.е. момент стопорения. Как следует из фиг. 1, центры в окружном направлении сбегов 9 резьбы и захода 11 резьбы не находятся точно под одним и тем же окружным углом, а в окружном направлении расположены с (некоторым) смещением друг относительно друга, благодаря чему реализуется вышеупомянутый скачок хода резьбы.

Показанное на фиг. 1 расположение ходов 8, 10 резьбы участков 3, 5 с наружной резьбой друг относительно друга может быть обеспечено либо за счет изготовления показанного на фиг. 1 окружного паза (канавки) с шириной а (в частности, от $a=0,1$ мм примерно до 0,5 мм), для чего, однако, потребовалась бы (более затратная) обработка резанием. Предпочтительно осевое смещение между сбегом 9 резьбы и заходом 11 резьбы реализуется за счет осевого движения смещения участков 3, 5 с наружной резьбой друг относительно друга, что ниже будет поясняться также с помощью фиг. 4а-4с.

На фиг. 2 показан один из альтернативных примеров осуществления цельного винтового элемента 1, включающего в себя стержень 2. Видны цельно соединенные друг с другом участки 3, 5 с наружной резьбой, снабженные первой или соответственно второй резьбой 4, 6. Как и в примере осуществления, показанном на фиг. 1, сбеги 9 резьбы первого хода 8 первой наружной резьбы 4 в окружном направлении расположен с (некоторым) смещением относительно захода 11 второго хода 10 второй наружной резьбы 6. До этого относительного расположения два хода 8, 10 резьбы в направлении хода резьбы находились на одной линии друг с другом, что поясняется показанным штриховой линией изображением относительного положения второго резьбового участка на фиг. 2.

Для реализации изображенного на фиг. 2 примера осуществления участки 3, 5 с наружной резьбой были смещены, например, исключительно путем скручивания друг относительно друга.

На фиг. 3 показано винтовое соединение 12. Оно включает в себя выполненный в виде винта с головкой винтовой элемент 1, который своими двумя участками 3, 5 с наружной резьбой привернут к сплошной внутренней резьбе 18 общего элемента 13 с внутренней резьбой. Благодаря смещению не изображенного на чертеже (здесь гайка) сбега 9 первой наружной резьбы 4 относительно захода 11 второй наружной резьбы 6 при резьбовом соединении или соответственно за счет резьбового соединения возникает тормозной момент.

Ниже с помощью фиг. 4а-4с описывается один из предпочтительных способов изготовления, предназначенный для изготовления выполненного, например, как на фиг. 1 винтового элемента 1. Сначала в первом шаге способа методом холодного прессования изготавливается заготовка 14 винтового элемента, такая, как показано на фиг. 4а. Заготовка 14 винтового элемента включает в себя стержень 2, который выполнен ступенчато. Стержень 2 включает в себя концевой первый участок 15 заготовки винтового элемента и расположенный рядом с ним в осевом направлении второй осевой участок 16, при этом диаметр участка 15 заготовки винтового элемента (значительно) меньше, чем диаметр второго осевого участка 16.

В последующем шаге способа участок 15 заготовки винтового элемента прессуется таким образом, что его осевая протяженность уменьшается, зато его радиальная протяженность увеличивается, благодаря чему получается показанный на фиг. 4b концевой первый осевой участок 17. Предпочтительно одновременно с этим процессом прессования на первом осевом участке 17, а также на втором осевом участке 16 выполняется резьба. Выполнение резьбы может также осуществляться на последующем этапе накатки роликами или прессования. Важно, чтобы получились первый участок 3 с наружной резьбой, а также второй участок 5 с наружной резьбой, которые были бы центрированы цельно соединены или выполнены цельно соединенными друг с другом посредством соединительного участка 7, способствующего пружинящему действию. Первая наружная резьба 4 первого осевого участка 17 и вторая наружная резьба 6 второго осевого участка 6 идентичны, за исключением их осевой протяженности. Оба участка 3, 5 с наружной резьбой непосредственно примыкают друг к другу с торцевой стороны, т.е. в осевом направлении.

Как обозначено стрелкой 18 на фиг. 4, участки 3, 5 с наружной резьбой путем осевого смещения, здесь путем оттягивания друг от друга, располагаются друг относительно друга таким образом, что при ввертывании винтового элемента 1 в общий элемент с внутренней резьбой создается тормозной момент. При смещении осевая протяженность соединительного участка 7 изменяется - в показанном примере осуществления увеличивается, как следует из изображения, приведенного на фиг. 4с. Предпочтительно осевая протяженность а соединительного участка 7 и вместе с тем осевая протяженность зазора 21 (окружной паз) увеличивается примерно от 0 до значения из диапазона значений примерно от 0,1 примерно до 0,5 мм. Получается винтовой элемент 1, у которого сбеги 9 резьбы или соответственно (точнее) центры в окружном направлении сбега 9 резьбы находятся не точно под тем же самым окружным углом, что и заход 11 резьбы или соответственно центр в окружном направлении захода 11 второй наружной резьбы 6 второго участка 5 с наружной резьбой. Показанный на фиг. 4с винтовой элемент 1 особенно подходит для применения с растягивающей нагрузкой, при которой растягивающая нагрузка ориентирована в том же направлении, что и осевое движение смещения первого концевой участка 3 с наружной резьбой относительно второго участка 5 с наружной резьбой во время изготовления (сравни фиг. 4b).

В примере осуществления, показанном на фиг. 4а-4с, сбеги 9 и заходы 11 наружных резьб 4, 6 в окружном направлении расположены с некоторым смещением друг относительно друга, без скручивания участков 3, 5 с наружной резьбой друг относительно друга, что, однако, если это желательно, является возможным дополнительно или альтернативно к осевому относительному смещению участков 3, 5 с наружной резьбой.

Спецификация позиций

- 1 - Винтовой элемент,
- 2 - стержень,
- 3 - первый участок с наружной резьбой,
- 4 - первая наружная резьба,
- 5 - второй участок с наружной резьбой,
- 6 - вторая наружная резьба,
- 7 - соединительный участок,
- 8 - первый ход резьбы,
- 9 - сбег резьбы,
- 10 - второй ход резьбы,
- 11 - заход резьбы,
- 12 - винтовое соединение,
- 13 - элемент с внутренней резьбой,
- 14 - заготовка винтового элемента,
- 15 - участок заготовки винтового элемента,
- 16 - второй осевой участок,
- 17 - первый осевой участок,
- 18 - стрелка,
- 19 - стрелка,
- 20 - внутренняя резьба,
- 21 - зазор (окружной паз),
- а - ширина/протяженность в ширину.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления винтового элемента (1), содержащего первый участок (3) с наружной резьбой и второй участок (5) с наружной резьбой, при осуществлении которого располагают первый и второй участки (3, 5) с наружной резьбой друг относительно друга путем заданного относительного смещения участков (3, 5) с наружной резьбой в осевом направлении и/или в окружном направлении, для создания тормозного момента при совместном резьбовом соединении двух участков (3, 5) с наружной резьбой с элементом (13) с внутренней резьбой, отличающийся тем, что первый участок (3) с наружной резьбой выполняют на прессованном, в частности концевом, первом осевом участке (17), а второй участок (5) с наружной резьбой - на расположенном рядом с первым осевым участком (17) втором осевом участке (16) заготовки (14) винтового элемента, при этом первый осевой участок (17) прессуют из участка (15) заготовки винтового элемента, имеющего уменьшенный диаметр, путем прессования в направлении второго осевого участка (16), таким образом, чтобы диаметр первого осевого участка (17) соответствовал диаметру второго осевого участка (16).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что ход (8, 10) резьбы первого участка (3) с наружной резьбой и второго участка (5) с наружной резьбой выполняют на одной рабочей операции перед относительным смещением участков (3, 5) с наружной резьбой друг относительно друга.

3. Способ по одному из пп.1 или 2, отличающийся тем, что два участка (3, 5) с наружной резьбой на заготовке резьбового элемента примыкают друг к другу, прежде чем на последующем этапе способа осуществляют относительное смещение участков (3, 5) с наружной резьбой друг от друга.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что осевые участки (16, 17) смещают друг от друга, в частности, для изготовления нагружаемого на растяжение винтового элемента (1).

5. Винтовой элемент, изготовленный по одному из пп.1-4, содержащий первый участок (3) с наружной резьбой и второй участок (5) с наружной резьбой, при этом второй участок (5) с наружной резьбой расположен относительно первого участка (3) с наружной резьбой таким образом, что при совместном резьбовом соединении двух участков (3, 5) с наружной резьбой с элементом (13) с внутренней резьбой возникает тормозной момент, при этом два участка (3, 5) с наружной резьбой соединены друг с другом соединительным участком (7), имеющим меньший диаметр, чем участки (3, 5) с наружной резьбой, при этом диаметр соединительного участка (7) выбран таким, что обеспечивается возможность упругого сжатия соединительного участка (7) в осевом направлении при резьбовом соединении винтового элемента (1) с соответствующим элементом (13) с внутренней резьбой.

6. Винтовой элемент по п.5, отличающийся тем, что соединительный участок (7) имеет возможность упругого сжатия по меньшей мере на 0,1 мм, предпочтительно по меньшей мере на 0,2 мм, еще более предпочтительно по меньшей мере на 0,3 мм.

7. Винтовой элемент по одному из пп.5 или 6, отличающийся тем, что расстояние между участками (3, 5) с наружной резьбой составляет менее 2 мм, предпочтительно менее 1 мм, еще более предпочтительно менее 0,6 мм, особенно предпочтительно это расстояние выбрано из диапазона значений от 0,3 до 0,5 мм.

8. Винтовой элемент по одному из пп.5-7, отличающийся тем, что диаметр соединительного участка (7) составляет от 20 до 75%, предпочтительно от 25 до 50% от диаметра участков (3, 5) с наружной резьбой.

9. Винтовой элемент по одному из пп.5-8, отличающийся тем, что сбеги (9) резьбы первого участка (3) с наружной резьбой расположен на таком расстоянии относительно захода (11) резьбы второго участка (5) с наружной резьбой, что между участками (3, 5) с наружной резьбой получается скачок шага резьбы, и/или что сбеги (9) резьбы первого участка (3) с наружной резьбой находится на расстоянии в осевом направлении от захода (11) резьбы второго участка (5) с наружной резьбой.

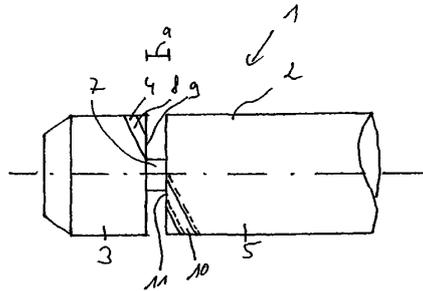
10. Винтовой элемент по одному из пп.5-9, отличающийся тем, что сбеги (9) резьбы первого участка (3) с наружной резьбой смещен в окружном направлении относительно захода (11) резьбы второго участка (5) с наружной резьбой.

11. Винтовой элемент по одному из пп.5 или 10, отличающийся тем, что осевое расстояние между сбегами (9) резьбы первого участка (3) с наружной резьбой и заходом (11) резьбы второго участка (5) с наружной резьбой больше или меньше шага резьбы первого и второго участков (3, 5) с наружной резьбой или больше или меньше целого кратного шага резьбы первого и второго участков (3, 5) с наружной резьбой.

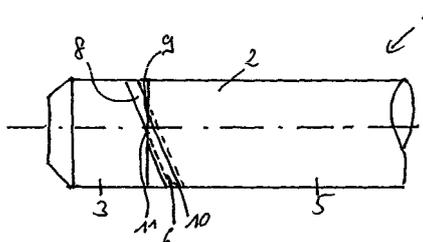
12. Винтовой элемент по одному из пп.5-11, отличающийся тем, что первый и второй участки (3, 5) с наружной резьбой снабжены метрической резьбой и/или что шаг и/или размер резьбы участков (3, 5) с наружной резьбой одинаков.

13. Винтовой элемент по одному из пп.5-12, отличающийся тем, что участки (3, 5) с наружной резьбой расположены друг относительно друга путем относительного смещения в осевом или в окружном направлении.

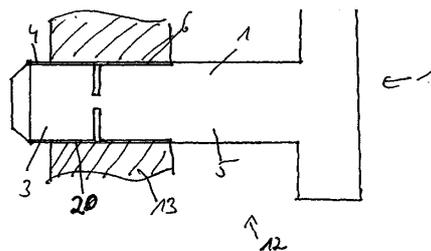
14. Винтовое соединение (12), включающее в себя винтовой элемент (1) по одному из пп.5-13 и элемент (13) с внутренней резьбой, при этом первый и второй участки (3, 5) с наружной резьбой винтового элемента (1) соединены посредством резьбового соединения с элементом (13) с внутренней резьбой и удерживаются во внутренней резьбе посредством тормозного момента.



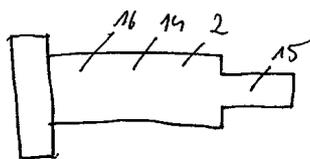
Фиг. 1



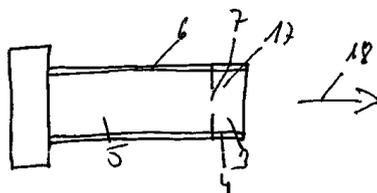
Фиг. 2



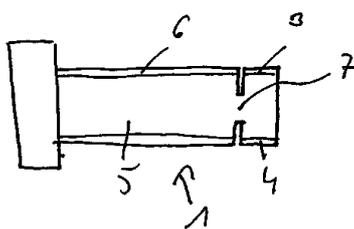
Фиг. 3



Фиг. 4а



Фиг. 4b



Фиг. 4с