

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **017992**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2013.04.30

(51) Int. Cl. **B65H 75/14** (2006.01)
B21C 47/28 (2006.01)

(21) Номер заявки
201001059

(22) Дата подачи заявки
2008.12.19

(54) **КАТУШКА ДЛЯ ПИЛЯЩЕЙ ПРОВОЛОКИ С ДВУМЯ СООСНЫМИ БАРАБАНАМИ В КАЧЕСТВЕ КАРКАСА**

(31) **07150421.1**

(56) US-A-1472980

(32) **2007.12.26**

US-A-1235032

(33) **EP**

US-A-3412953

(43) **2010.12.30**

EP-A-1295836

(86) **PCT/EP2008/068017**

DE-A1-3416417

(87) **WO 2009/080750 2009.07.02**

WO-A-2008116279

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
НВ БЕКАЭРТ СА (BE)

(72) Изобретатель:
**Гу Цзяньмин (Джек) (CN), Ван Хёк
Хендрик (BE), Юань Юнцян (Йохан)
(CN)**

(74) Представитель:
Пинчук Ю.В. (RU)

(57) Катужка (20), изготовленная из толстого металлического листа для тонкой металлической проволоки, содержит каркас (22), и два фланца (24), соединенные с каркасом (22). Каркас (22) содержит два соосных барабана, внутренний барабан (26) внутренним диаметром d и наружный барабан (28) наружным диаметром D . Катужка изменяет распределение нагрузки бокового давления на фланцы и дополнительно повышает конструкционную жесткость катужки для сопротивления деформации.

B1

017992

017992
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к катушке, на которую намотана тонкая металлическая проволока. В частности, настоящее изобретение относится к катушке, изготовленной из толстого металлического листа, для тонкой металлической проволоки типа пилящей проволоки, например проволоки для проволочной пилы (в дальнейшем именуемой как "пилящая проволока") или проволоки для армирования резинового шланга посредством его обмотки (в дальнейшем именуемой как "оплеточная проволока").

Уровень техники

Обычная катушка 10, как показано на фиг. 1, имеет каркас 12 и два фланца 14. Два фланца 14 приварены к обоим концам каркаса 12. Каркас 12 и два фланца 14 изготовлены из толстых металлических листов, например, из углеродистой стали, используемой в машиностроении.

Тонкая металлическая проволока, намотанная на вышеупомянутую катушку, является, например, тонкой металлической проволокой, имеющей диаметр 0,12-0,16 мм или меньше, и используется как пилящая проволока, или тонкой металлической проволокой, имеющей диаметр около 0,20-0,80 мм, и используется как оплеточная проволока. Еще одно применение - тонкая металлическая проволока, имеющая диаметр около 0,12-0,40 мм, используемая как металлокорд для армирования резиновых изделий.

В случае, когда вышеупомянутая тонкая металлическая проволока намотана на катушку с заданным натяжением (например, с натяжением 4-15 Н), натяжение наматывания вызывает высокое сжимающее напряжение в каркасе, в результате чего к фланцам прикладывается большое усилие, выжимающее их в сторону. Эта сила выжимания в сторону (именуемая в дальнейшем как "боковое давление") является причиной того, что фланцы на обоих концах выжимаются в направлении, при котором они удаляются друг от друга.

В типовом применении пилящая проволока используется при резке кремния для микросхем. Для удаления отходов и поддержания высокой производительности потребители заказывают катушки с намотанной тонкой проволокой диаметром 0,12 мм и длиной 800 км. Поскольку диаметр металлической проволоки становится меньше, или поскольку натяжение намотки становится больше, или поскольку количество наматываемых и сматываемых витков проволоки становится большим, создаваемое боковое давление увеличивается.

Для того чтобы обеспечить достаточную прочность и жесткость, позволяющую выдержать такое боковое давление, при изготовлении обычной катушки 10 используют толстый металлический лист, толщиной около 20-50 мм. Соответственно, обычная катушка является настолько тяжелой, что ее эксплуатационные качества становятся очень низкими, а стоимость транспортировки высокой. Недостатком обычной катушки являются также высокая стоимость материалов и обработки.

Кроме того, поскольку боковое давление является чрезмерно большим, даже эта механически прочная катушка не может избежать пластической деформации фланцев и барабана. После повторного использования в течение нескольких раз катушка начинает деформироваться, или катушка повреждается и становится непригодной. Т.е. недостатком обычной катушки является то, что срок ее службы не соответствует ее высокой стоимости.

Таким образом, целью настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить катушку для сверхтонкой металлической проволоки, обладающей достаточной механической прочностью и пригодностью к многократному использованию, обеспечивая при этом снижение веса и стоимости катушки, и предложить способ изготовления катушки.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение относится к катушке, изготовленной из толстого металлического листа для тонкой металлической проволоки. Катушка содержит каркас и два фланца, соединенные с барабаном. Каркас дополнительно содержит два соосных барабана: внутренний барабан с внутренним диаметром d , и наружный барабан с наружным диаметром D . Настоящее изобретение изменяет распределение нагрузки от бокового давления и повышает конструкционную жесткость катушки для сопротивления деформации.

Краткое описание чертежей

- Изобретение будет описано более подробно со ссылкой на приложенные чертежи, на которых
- фиг. 1 вид в разрезе обычной катушки;
 - фиг. 2 - вид в разрезе по линии А-А катушки, предлагаемой в настоящем изобретении;
 - фиг. 3 - схема, показывающая распределение нагрузки от бокового давления на фланцы обычной катушки;
 - фиг. 4 - схема, показывающая распределение нагрузки от бокового давления на фланцы катушки, предлагаемой в настоящем изобретении;
 - фиг. 5 - вид сбоку на катушку, предлагаемую в настоящем изобретении;
 - фиг. 6 - детальный чертеж сварного шва между наружным контуром внутреннего барабана и внутренним контуром центрального отверстия на фланцах;
 - фиг. 7 - детальный чертеж сварного шва между внутренним контуром наружного барабана и равномерно распределенными пазами на фланцах;
 - фиг. 8 - детальный чертеж сварного шва между наружным контуром наружного барабана и поверхностью фланцев;

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

На фиг. 1 показан вид в разрезе обычной катушки. Катушка 10 имеет каркас 12 и два фланца 14, соединенные с каркасом 12.

На фиг. 2 показан вид в разрезе по линии А-А катушки, предлагаемой в настоящем изобретении. Катушка 20 имеет каркас 22 и два фланца 24, соединенных с каркасом 22, причем каркас 22 содержит два соосных барабана, внутренний барабан 26 внутренним диаметром d , и наружный барабан 28 наружным диаметром D .

Как показано на фиг. 3, фланцы 14 находятся под боковым давлением F_2 , создаваемым натяжением тонкой металлической проволоки. Распределение нагрузки на пластину фланца 14 может быть упрощенно представлено в виде нагрузки на балку с опорой на одном конце, с равномерно распределенным боковым давлением F_2 . Вместе с тем, как показано на фиг. 4, фланцы 24 находятся под боковым давлением F_4 , создаваемым натяжением тонкой металлической проволоки. Распределение нагрузки на пластину фланца 24 может быть упрощенно представлено в виде нагрузки на балку с опорой на одном конце и в середине с равномерно распределенным боковым давлением F_4 . Эта балка с двумя опорами конструктивно прочнее, чем балка с опорой на одном конце.

Кроме того, нам известно, что:

1) чем больше слоев тонкой металлической проволоки намотано на каркас, тем выше давление на каркас, поскольку большее количество витков металлической проволоки вызывает напряжение на каркасе;

2) чем больше слоев тонкой металлической проволоки намотано на каркас, тем выше боковое давление на фланцы, поскольку большее количество витков металлической проволоки вызывает напряжение на фланцах.

Таким образом, увеличение наружного диаметра D наружного барабана позволяет уменьшить количество слоев тонкой металлической проволоки, намотанной на этот барабан, и дополнительно помогает снизить давление на каркас и боковое давление на фланцы. Кроме того, при увеличении \varnothing и D , частота вращения катушки при наматывании и разматывании уменьшается, что позволяет лучше контролировать расположение проволоки около фланцев и, таким образом, уменьшает проблемы, связанные с таким расположением. Однако во всех случаях существует предел увеличения наружного диаметра наружного барабана и наружного диаметра фланцев, поскольку катушка должна соответствовать пространству, предусмотренному для нее на отрезных станках. Поэтому наружный диаметр D раза превышает внутренний диаметр d в 1,3-2,1 раза, и наружный диаметр \varnothing фланца превышает внутренний диаметр d в 2,2-2,8 раза.

Другое усовершенствование состоит в том, чтобы увеличить высоту H катушки для дополнительно сокращения слоев тонкой металлической проволоки на барабане. Поскольку катушка должна соответствовать пространству, предусмотренному для нее на отрезных станках, существует предел для увеличения высоты H катушки. Таким образом, высота H катушки, т.е. высота H наружного барабана, превышает внутренний диаметр d в 2,0-3,0 раза.

Следующее сравнение обычной катушки, катушки \varnothing и катушек, катушки 1 и катушки 2, предлагаемых в настоящем изобретении, может дополнительно проиллюстрировать усовершенствования и преимущества. Обычная катушка, показанная на фиг. 1, имеет следующие характеристики: $d=150$ мм; $\varnothing=315$ мм; $H=315$ мм;

Катушки, предлагаемые в настоящем изобретении, как показано на фиг. 2, имеют следующие характеристики:

	d	D	\varnothing	H
Катушка 1	150 мм	230 мм	355 мм	326 мм
Катушка 2	150 мм	300 мм	400 мм	420 мм

Если на эти катушки, обычную катушку \varnothing и две катушки, катушку 1 и катушку 2, предлагаемые в настоящем изобретении, намотать одинаковый объем тонкой металлической проволоки, то давление на каркас и боковое давление на фланцы, катушек, предлагаемых в настоящем изобретении, будет существенно меньше, в то время как конструкционная жесткость будет существенно большей, по сравнению с этими же показателями для обычной катушки.

За счет улучшений в распределении нагрузки на каркас и фланцы, и повышения конструкционной жесткости катушки, представленной в настоящем изобретении, возможно использование более тонкого металлического листа при ее изготовлении толщиной 2,5-7,0 мм, и предпочтительно 3,0-5,0 мм по сравнению с обычными катушками.

В следующей таблице иллюстрируются усовершенствования и преимущества катушки, предлагаемой в настоящем изобретении.

	Прочность: Расстояние между фланцами после однократной полной намотки	Повторное использование	
		Расстояние между фланцами без проволоки после однократного использования	Расстояние между фланцами без проволоки после пятикратного использования
Катушка 0	323,6 мм	318,3 мм	324,1 мм
Катушка 1	328,0 мм	326,5 мм	328,0 мм
Катушка 2	422,0 мм	420,5 мм	422,0 мм

Вышеприведенное сравнительное испытание дополнительно показывает, что отношение \varnothing/D также является критичным для катушки с двумя барабанами. Чем меньше отношение \varnothing/D , тем меньше деформация катушки после использования, и, таким образом, большее число раз можно повторно использовать эту катушку. Однако существуют некоторые ограничения отношения \varnothing/D . С одной стороны, нижний предел отношения \varnothing/D должен быть больше 1,0, поскольку наружный диаметр фланца \varnothing должен быть больше наружного диаметра D наружного барабана катушки для изготовления работоспособной катушки. С другой стороны, верхний предел отношения \varnothing/D должен быть не более 2,0, поскольку, чем на большую величину диаметр фланца превышает диаметр наружного барабана, тем больше деформация катушки после использования. Таким образом, отношение \varnothing/D составляет 1,0-2,0, и более предпочтительно 1,3-1,6.

Как показано на фиг 5, фланец 24 имеет одно центральное отверстие 30 и равномерно распределенные пазы 32 вокруг центрального отверстия. Как показано на фиг. 6, имеется сварной шов между наружным контуром внутреннего барабана 26 и внутренним контуром центрального отверстия 30 на фланцах 24. Как показано на фиг. 7, имеется сварной шов между внутренним контуром наружного барабана 28 и равномерно распределенными пазами 32 на фланцах 24. Вышеприведенная конструкция имеет следующие преимущества:

- 1) улучшение соединения между внутренним барабаном и фланцами;
- 2) улучшение соединения между наружным барабаном и фланцами;
- 3) обеспечение соосности внутреннего барабана и наружного барабана;
- 4) ограничение деформации фланцев за счет шва между наружным барабаном и фланцами;
- 5) несложное изготовление благодаря простой конструкции;

Как показано на фиг. 8, имеется сварной шов между наружным контуром наружного барабана 28 и поверхностью фланцев 24. Этот шов дополнительно улучшает соединение между внешним наружным и фланцами, и повышает конструкционную жесткость катушки.

Способ изготовления катушки, предлагаемой в настоящем изобретении, включает в себя:

- 1) фланец 24, изготовленный штамповкой из толстого металлического листа, и наружный контур фланца 24, как правило, усиливаемый посредством отбортовки кромок. Центральное отверстие 30 и равномерно распределенные пазы 32, изготавливаемые штамповкой.
- 2) внутренний барабан 26 и наружный барабан 28 образованы с помощью гибки металлического листа для получения цилиндрической формы.
- 3) внутренний барабан 26 по наружному контуру приварен к внутреннему контуру центрального отверстия 30 на фланцах 24;
- 4) наружный барабан 28 по внутреннему контуру приварен к равномерно распределенным пазам 32 на фланце 24;
- 5) наружный барабан 28 приварен по наружному контуру к поверхности фланцев 24.
- 6) оба конца внутреннего барабана 26 могут иметь угол скоса кромки для облегчения установки катушки на станках;
- 7) сварной шов между наружным контуром наружного барабана 28 и поверхностью фланцев 24 может быть подрезан и закруглен для облегчения плавной намотки и размотки.

Еще одним усовершенствованием по настоящему изобретению является приваривание опорных пластин 34 между наружным контуром внутреннего барабана 26 и внутренним контуром наружного барабана 28, как показано на фиг. 9. Опорные пластины 34 повышают сопротивление наружного барабана действию деформации, и обеспечивают соосность внутреннего барабана 26 и наружного барабана 28.

Дополнительным усовершенствованием по настоящему изобретению является выполнение угла скоса кромки вокруг центрального отверстия 30 на фланцах 24, как показано на фиг. 10, и приваривание концов наружного барабана 28 к поверхности фланцев 24. Таким образом, не требуется сваривать концы внутреннего барабана 26 и поверхность фланцев 24, поскольку концы внутреннего барабана 28 находятся под давлением у поверхности фланцев 24, когда катушка загружена тонкой проволокой.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Катушка, изготовленная из металлического листа для тонкой металлической проволоки, содержащая каркас и два фланца, соединенные с каркасом, упомянутый каркас содержит два соосных барабана: внутренний барабан с внутренним диаметром d и наружный барабан с наружным диаметром D , при этом толщина металлического листа составляет 2,5-7,0 мм.
2. Катушка по п.1, отличающаяся тем, что толщина металлического листа составляет 3,0-5,0 мм.
3. Катушка по п.2, отличающаяся тем, что упомянутый наружный диаметр D наружного барабана в 1,3-2,1 раза больше упомянутого внутреннего диаметра d упомянутого внутреннего барабана.
4. Катушка по п.3, отличающаяся тем, что диаметр \varnothing упомянутых фланцев в 2,2-2,8 раз больше упомянутого внутреннего диаметра d упомянутого внутреннего барабана.
5. Катушка по п.4, отличающаяся тем, что отношение \varnothing/D составляет 1,0-2,0.
6. Катушка по п.5, отличающаяся тем, что отношение \varnothing/D составляет 1,3-1,6.

7. Катушка по п.6, отличающаяся тем, что высота H упомянутого наружного барабана в 2,0-3,0 раза больше упомянутого внутреннего диаметра d упомянутого внутреннего барабана.

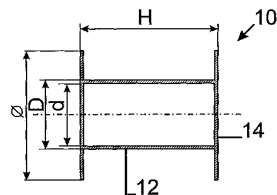
8. Катушка по п.7, отличающаяся тем, что упомянутые фланцы имеют одно центральное отверстие и равномерно распределенные пазы вокруг упомянутого центрального отверстия.

9. Катушка по п.8, отличающаяся тем, что наружный контур упомянутого внутреннего барабана приварен к внутреннему контуру центрального отверстия в упомянутых фланцах на обоих концах упомянутого внутреннего барабана.

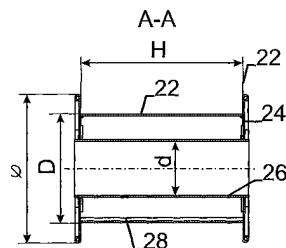
10. Катушка по п.9, отличающаяся тем, что внутренний контур упомянутого наружного барабана приварен к упомянутым равномерно распределенным пазам в упомянутых фланцах на обоих концах упомянутого наружного барабана.

11. Катушка по п.10, отличающаяся тем, что наружный контур упомянутого наружного барабана приварен к поверхности упомянутых фланцев на обоих концах упомянутого наружного барабана.

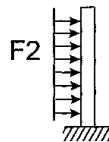
12. Катушка по п.8, отличающаяся тем, что опорные пластины приварены между наружным контуром упомянутого внутреннего барабана и внутренним контуром упомянутого наружного барабана.



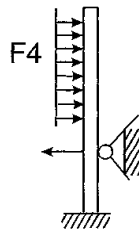
Фиг. 1



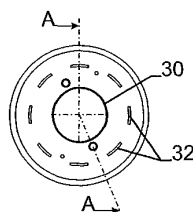
Фиг. 2



Фиг. 3

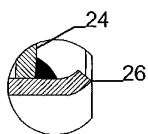


Фиг. 4

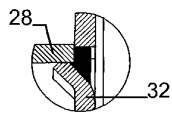


Фиг. 5

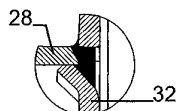
017992



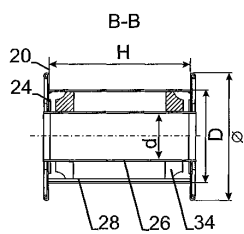
Фиг. 6



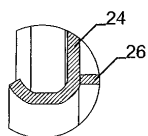
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

