

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033743**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.21

(21) Номер заявки
201700498

(22) Дата подачи заявки
2016.04.14

(51) Int. Cl. **C09D 5/08** (2006.01)
B32B 27/06 (2006.01)
C09J 7/02 (2006.01)
F16L 58/10 (2006.01)

(54) АНТИКОРРОЗИОННАЯ СИСТЕМА, СПОСОБ ЗАЩИТЫ ИЗДЕЛИЯ ОТ КОРРОЗИИ И СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕНТЫ ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ СИСТЕМЫ

(31) **10 2015 105 747.6**

(32) **2015.04.15**

(33) **DE**

(43) **2018.05.31**

(86) **PCT/EP2016/058301**

(87) **WO 2016/166261 2016.10.20**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДЕНСО-ХОЛДИНГ ГМБХ ЭНД КО.
(DE)

(72) Изобретатель:
Кайзер Томас Маркус, Грыщук Олег
(DE)

(74) Представитель:
Ковальчук Н.С. (RU)

(56) EP-A2-0232936

US-A-3063891

US-A-4200706

AT-A1-507508

US-A-4806400

US-A-5888331

WO-A1-9303097

DATABASE WPI Week 198307 Thomson Scientific, London, GB; AN 1983-16368K XP002758490, -& JP S58 3827 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 10 January 1983 (1983-01-10) abstract

(57) Изобретение относится к антикоррозионной системе, содержащей имеющую по меньшей мере один слой первую ленту, в состав которой входит по меньшей мере один эластомер, выбираемый из группы, включающей (блок-)сополимеры, сополимеры и/или терполимеры по меньшей мере с одной двойной связью углерод-углерод, а также по меньшей мере один сшивающий агент, выбираемый из группы, включающей по меньшей мере одну реактивную смолу, где антикоррозионная система также содержит по меньшей мере один грунтовочный слой, содержащий по меньшей мере один катализатор для активации сшивающего агента.

B1

033743

033743

B1

Настоящее изобретение относится к антикоррозионной системе, содержащей имеющую по меньшей мере четыре слоя первую ленту, в состав которой входит по меньшей мере один эластомер, выбираемый из группы, включающей (блок)сополимеры, сополимеры и/или терполимеры по меньшей мере с одной двойной связью углерод-углерод, а также способ защиты изделий от коррозии посредством использования системы согласно изобретению.

Из уровня техники известны многочисленные антикоррозионные системы для трубных блоков, таких как, например, трубопроводы, а также для технических узлов. Так, например, в EP 0421607 B1 раскрывается система ленточной обвязки для защиты трубообразных объектов, в состав которой входят внутренняя обвязка, которая покрывает защищаемый объект, и наружная обвязка, располагаемая поверх внутренней обвязки, где внутренняя обвязка содержит ударопрочный слой, на внутренней поверхности которого имеется клеящий слой, а на наружной поверхности - еще один слой, и где наружная обвязка содержит несущий слой, имеющий один слой по меньшей мере на одной из своих поверхностей, где внутренняя обвязка и наружная обвязка окружают материал, который может плавиться при нагревании, и где систему ленточной обвязки наносят на трубообразный объект таким образом, чтобы при нагреве и последующем охлаждении наружная обвязка сплавилась с внутренней обвязкой, образовав таким образом полностью закрытое защитное покрытие. Обеспечение усовершенствования защиты от внешних коррозионных сил достигается за счет раскрываемой в настоящем изобретении системы ленточной обвязки, при которой создается сплошная бесшовная система покрытия с применением защитной ленты. При этом один из клеящих слоев может быть выполнен, например, из бутилкаучука. Для примера в качестве материала, который плавится при нагревании, используют этиленвинилацетат, этиленметилакрилат и полиэтилен низкой плотности. Проблема с системой ленточного покрытия, раскрываемой в EP 0421607 B1, в случае трубных систем и технических узлов независимо от типа, в частности в случае покрытия при повышенных температурах, заключается в контакте между, например, наружной поверхностью трубы трубопровода и клеящим слоем, изготовленным, например, из бутилкаучука, который может отделиться от наружной поверхности трубы трубопровода.

Таким образом, целью настоящего изобретения является создание антикоррозионной системы, которая даже при высоких температурах в защищаемом изделии, например трубной системе, такой как трубопровод или техническая установка всякого рода, обеспечивает достаточную адгезию с наружной поверхностью изделия, причем такая антикоррозионная система должна иметь хорошие характеристики сохраняемости.

Указанная цель достигается посредством наносимой (в частности, в холодном состоянии) антикоррозионной системы, содержащей имеющую по меньшей мере четыре слоя первую ленту и по меньшей мере один грунтовочный слой, где

в состав указанной по меньшей мере четырехслойной первой ленты входит по меньшей мере один наружный слой, содержащий (а) по меньшей мере один эластомер, выбранный из группы, включающей бутилкаучук, этиленпропиленовый каучук и/или этиленпропилендиеновый каучук, а также содержащий (б) по меньшей мере один сшивающий агент, представляющий собой по меньшей мере одну фенольную смолу; по меньшей мере один слой несущей пленки, имеющей с обеих сторон клеящий слой, причем между эластомерсодержащим слоем и несущей пленкой предусмотрен один клеящий слой, причем только по одну сторону от несущей пленки расположен по меньшей мере один эластомерсодержащий слой; в состав указанного по меньшей мере одного грунтовочного слоя входит по меньшей мере один катализатор для активации сшивающего агента, выбранный из группы, включающей хлорид олова, хлорид цинка, бромид цинка, хлорид железа, хлорид сурьмы, бромид сурьмы, бромид олова, хлорид германия, бромид кобальта, хлорид никеля и/или органические соли олова или цинка, при этом по меньшей мере один грунтовочный слой дополнительно содержит по меньшей мере один вышеуказанный эластомер в количестве от примерно 4 до примерно 20 мас.% в зависимости от общей массы грунтовочного слоя. Антикоррозионная система по изобретению действует таким образом, что названный сшивающий агент в названной по меньшей мере четырехслойной первой ленте инициирует реакцию поперечного сшивания с названным по меньшей мере одним эластомером только после контакта с названным катализатором названного по меньшей мере одного грунтовочного слоя. До этого реакции поперечного сшивания не происходит: фактически названный эластомер присутствует в названной ленте в виде несшитого эластомера. Реакция поперечного сшивания происходит в основном при температуре от примерно 70°C, в предпочтительном случае от примерно 80°C. Верхний температурный предел задается по температуре распада или возгорания названного эластомера или сшивающего агента в зависимости от того, которая из них ниже. Предпочтительным для реакции поперечного сшивания является температурный диапазон от примерно 0 до примерно 120°C, в более предпочтительном случае от примерно 75 до примерно 120°C и в наиболее предпочтительном случае от примерно 80 до примерно 120°C. В предпочтительном случае, с одной стороны, достигается очень хорошая адгезия названной по меньшей мере четырехслойной первой ленты с покрываемым ею изделием, а с другой, предотвращается преждевременное поперечное сшивание во время производства, хранения и обработки антикоррозионной системы по изобретению так, что реакция поперечного сшивания инициируется только во время нанесения антикоррозионной системы на защищаемое изделие, причем в этот момент в названном сшивающем агенте и/или эластомере, с помо-

стью которого происходит поперечное сшивание, присутствует высокая концентрация функциональных групп. По этой причине антикоррозионная система по изобретению также обеспечивает очень хорошие характеристики сохраняемости.

В состав названной по меньшей мере четырехслойной первой ленты в предпочтительном случае входит по меньшей мере один эластомер, выбираемый из группы, включающей бутилкаучук, этиленпропиленовый каучук (ЕРМ) и/или этиленпропилендиеновый каучук (ЕРДМ). Применительно к настоящему изобретению понятие бутилкаучук означает, в частности, сополимеры или блок-сополимеры изобутена, содержащие от примерно 0,5 до примерно 5,0 мас.% изопрена в зависимости от общей массы бутилкаучука, которые преимущественно производят катионной полимеризацией. За счет используемого изопрена и содержащихся в нем двойных связей углерод-углерод, выполняющих роль функциональных групп, может быть инициирована реакция поперечного сшивания. Применительно к настоящему изобретению понятие бутилкаучук также, в частности, означает галогенированные бутилкаучуки, особенно хлорированные или бромированные (хлорбутилкаучук или бромбутилкаучук). Могут также использоваться смеси различных бутилкаучуков. В предпочтительном случае используют по меньшей мере один несшитый бутилкаучук, а также в соответствующем случае смесь по меньшей мере двух несшитых бутилкаучуков. Названный по меньшей мере один несшитый бутилкаучук в предпочтительном случае имеет молекулярный вес M_w от примерно 150000 до примерно 2000000, в более предпочтительном случае от примерно 300000 до примерно до 1800000, в наиболее предпочтительном случае от примерно 200000 до примерно 500000. Такой по меньшей мере один несшитый бутилкаучук в предпочтительном случае имеет вязкость по Муни ML (1+8) при температуре 25°C от примерно 25 до примерно 65 ед., в более предпочтительном случае от примерно 30 до примерно 60 ед., в еще более предпочтительном случае от примерно 40 до примерно 59 ед. и в наиболее предпочтительном случае от примерно 42 до примерно 56 ед. при измерении в соответствии с ISO 289 в издании 2005 г. или согласно ASTM 1064-04.

В предпочтительном случае названный по меньшей мере один несшитый бутилкаучук показывает значения ненасыщенности от примерно 1 до примерно 3% на моль, в еще более предпочтительном случае от примерно 1.3 до примерно 2.5% на моль. Это означает, что в предпочтительном случае в названном по меньшей мере одном несшитом бутилкаучуке содержится в виде функциональных групп от примерно 1 до примерно 3% на моль, в еще более предпочтительном случае от примерно 1.3 до примерно 2.5% на моль ненасыщенных связей, т.е. двойных связей углерод-углерод. В особенно предпочтительном случае названный по меньшей мере один бутилкаучук изготавливают сополимеризацией изобутилена и изопрена в хлорметане, используемом в качестве растворителя.

К таким сополимерам или блок-сополимерам, а также терполимерам (таким как ЕРДМ), которые имеют выступающую в качестве функциональных групп двойную связь углерод-углерод, относят в особенности этиленпропиленовые каучуки. Можно также использовать смеси таких каучуков. Особенно предпочтительными являются терполимеры, образуемые при реакции полимеризации с этиленом, пропиленом и одним диеном. Они также именуется ЕРДМ-терполимерами и сочетают в себе одну насыщенную основную цепь полимера с ненасыщенными остатками в боковых группах. В особенно предпочтительным применительно к настоящему изобретению случае в рассматриваемом примере в качестве диена используют 5-этилиден-2-норборнены, дициклопентадиен и/или 5-винилиден-2-норборнены в количествах до примерно 15 мас.%, предпочтительно в количествах от примерно 0.3 до примерно 12 мас.%, в еще более предпочтительном случае от примерно 0.5 до примерно 10 мас.%. В случае полимеризации с 5-этилиден-2-норборненами в предпочтительном случае используют количества от примерно 4 до примерно 11 мас.%, а в случае полимеризации с дициклопентадиеном - количества от примерно 1.0 до примерно 6 мас.%. Приведенные выше пределы массовых процентов зависят от общей массы мономеров, используемых при полимеризации до бутилкаучука или галобутилкаучука либо ЕРДМ или ЕРМ.

В особенно предпочтительном применительно к настоящему изобретению случае названный эластомер выбирают из группы, включающей (блок-)сополимеры и/или терполимеры названного бутилкаучука, состоящие из изобутилена и изопрена, и/или терполимеры, состоящие из этилена и пропилена с несопряженным диеном. В особенно предпочтительном случае в состав названной по меньшей мере четырехслойной первой ленты, используемой в качестве эластомера, входят один (в предпочтительном случае несшитый) бутилкаучук, особенно один негалогенированный бутилкаучук, а также ЕРДМ, или (в альтернативном варианте осуществления) только один несшитый бутилкаучук. В предпочтительном случае в состав названной по меньшей мере четырехслойной первой ленты входит по меньшей мере один эластомер в количестве от примерно 40 до примерно 70 мас.%, в еще более предпочтительном случае до примерно 65 мас.%, в наиболее предпочтительном случае от примерно 45 до примерно 60 мас.% в зависимости от общей массы названной первой ленты. В особенно предпочтительном случае в состав названной по меньшей мере четырехслойной первой ленты входит по меньшей мере один несшитый бутилкаучук в количестве от примерно 36 до примерно 61 мас.%, в более предпочтительном случае от примерно 40 до примерно 60 мас.%, в еще более предпочтительном случае до примерно 55 мас.%, и в подходящем случае один ЕРДМ в количестве от примерно 4 до примерно 15 мас.%, в предпочтительном случае от примерно 6 до примерно 14 мас.%. Указанные выше пределы массовых процентных отношений зависят от общей массы названной первой ленты. Однако в альтернативном варианте осуществления

может также предусматриваться, что в состав названной по меньшей мере четырехслойной первой ленты входит в качестве эластомера по меньшей мере один бутилкаучук или по меньшей мере один этиленпропиленовый каучук, в частности один EPDM.

Названная по меньшей мере четырехслойная первая лента может иметь самую разную конструкцию. В предпочтительном случае ее конструкция может содержать по меньшей мере два слоя, но может также иметь три, четыре, пять и даже более слоев. Например, она может иметь конструкцию, при которой она содержит два наружных слоя, содержащих один эластомер, между которыми находится внутренний слой, образованный из несущей пленки, в особенности из пленки, изготовленной по меньшей мере из одного полиэтилена и/или полипропилена, в предпочтительном случае одного сшиваемого электронно-лучевым способом полиэтилена или полипропилена. В особенно предпочтительном случае названная несущая пленка образована из полиэтилена средней плотности (ПЭСР) в предпочтительном случае такого, который может быть сшит электронно-лучевым способом. Используемый ПЭСР в предпочтительном случае имеет плотность от примерно 0,926 до примерно 0,939 г/см³ при измерении в соответствии с ISO 1183 в версии, действующей на момент настоящей заявки. Названная несущая пленка может также содержать добавки, например красители или сажу. Она содержит по меньшей мере 93 мас.% полиэтилена и/или пропилена, а также в соответствующих случаях добавки, в частности, в виде красителей или сажи, в количестве от примерно 0,5 до примерно 7 мас.%. В этом случае названная несущая пленка, которая может в зависимости от ее прочности также выполнять функцию фиксатора для защиты от сморщивания, может иметь клеящий слой с одной или обеих сторон, обращенных к названным эластомерсодержащим слоям. Названный клеящий слой в особенно предпочтительном варианте содержит по меньшей мере один полиэтилен и/или полипропилен, а также по меньшей мере один эластомер, а также (в применимом случае) дополнительные добавки. Кроме того, может предусматриваться, что в случае наличия одного клеящего слоя с обеих сторон, обращенных к названным эластомерсодержащим слоям названной несущей пленки, названные клеящие слои имеют различные составы.

Может также предусматриваться, что названный первый слой содержит всего один слой с названными эластомерами, определенными выше, соединенный с несущей пленкой, в частности, такой, какая определена выше, где названная несущая пленка имеет клеящий слой с одной или обеих сторон. В случае такой конструкции названная несущая пленка, в основном служащая для стабилизации названных эластомеров, выбираемых в соответствии с изобретением, и имеющая определенную прочность в предпочтительном случае от примерно 0,2 до примерно 1,2 мм, в еще более предпочтительном случае от примерно 0,3 до примерно 0,7 мм содержит адгезивные слои одного или различных составов на двух своих наружных сторонах. Таким образом, несущая пленка может в предпочтительном случае иметь адгезивный слой на своей стороне, обращенной к эластомерсодержащему слою, который изготовлен из того же материала, что и названная несущая пленка, и из того же эластомера, который присутствует в эластомерсодержащем слое, в предпочтительном случае исключительно из этих материалов. При этом названный дополнительный клеящий слой, наносимый на сторону несущей пленки, обращенной к стороне от эластомерного слоя, может, в частности, в случае, когда предусматривается имеющая по меньшей мере один слой вторая лента, которая особенно в виде ленты, обеспечивающей механическую защиту, может быть намотана на первую ленту на соответствующем изделии, содержать, помимо одного эластомера и названного материала несущей пленки, в частности полиэтилена и/или полипропилена, вещества, повышающие клейкость, особенно в виде углеводородных смол, а также другие добавки, такие как антиоксиданты, активаторы или красители. В этом случае активаторами являются такие соединения, которые подобно используемому согласно изобретению катализатору инициируют поперечное сшивание в используемом эластомере согласно изобретению, в частности, при повышенных температурах, особенно при температурах от примерно 50°C, в предпочтительном случае от примерно 70°C, в еще более предпочтительном случае от примерно 80°C и предпочтительно от примерно 55 до примерно 220°C, в более предпочтительном случае от примерно 60 до примерно 140°C. Таким образом, в качестве активаторов могут использоваться такие же соединения, как те, что используются в качестве катализаторов по настоящему изобретению, в соответствии с описываемым в нем, в предпочтительном случае органические соединения с цинком или оловом, например стеараты цинка или олеаты цинка, отдельно или в виде смеси. Названные активаторы отдельно или в виде смеси содержатся в названном наружном клеящем слое предпочтительно в количестве от примерно 0,1 до примерно 10 мас.%, в более предпочтительном случае от примерно 0,3 до примерно 4 мас.%, в каждом случае в зависимости от общего состава наружного клеящего слоя. В случае, если названная первая лента наматывается или наносится на трубообразные или другие изделия внахлест, если в наружном клеящем слое предусматриваются активаторы, то в области наложения внахлест может быть инициировано поперечное сшивание при повышенных температурах в соответствии с описанным выше, что позволяет достичь более прочной фиксации без образования морщин.

Названная первая лента может, в частности, иметь симметричную или асимметричную конструкцию. В состав первой ленты симметричной конструкции входит, как было описано выше, несущая пленка, состоящая в порядке примера из одного полиэтилена и/или полипропилена, каждый из которых закрыт с обеих наружных сторон одним слоем, который содержит по меньшей мере один эластомер в зна-

чении настоящего изобретения, как описано выше, а также названный сшивающий агент. В этом случае может также предусматриваться, что лишь один из двух эластомерсодержащих слоев содержит сшивающий агент, а именно в предпочтительном случае эластомерсодержащий слой, обращенный к наружной поверхности покрываемого изделия. Названные два эластомерсодержащих слоя в предпочтительном случае имеют более или менее одинаковую толщину. Между несущей пленкой и эластомерсодержащим слоем может предусматриваться по меньшей мере один клеящий слой, как также описано выше. Если названный клеящий слой располагается на обеих сторонах названной несущей пленки, и если такие слои имеют более или менее одинаковую толщину, то получают трех- или пятислойную ленту симметричной конструкции с включением названных клеящих слоев.

Однако для примера может быть также предусмотрена первая лента асимметричной конструкции. Такая лента может, например, иметь такую конструкцию, при которой один слой, содержащий по меньшей мере один эластомер по настоящему изобретению, а также по меньшей мере один сшивающий агент, который обращен к покрываемому изделию, соединен с несущей пленкой, как определено выше. В этом случае между эластомерсодержащим слоем и названной несущей пленкой может быть размещен по меньшей мере один клеящий слой. На стороне, обращенной в сторону от названного эластомерсодержащего слоя названной несущей пленки, может также быть размещен, например, эластомерсодержащий слой со сшивающим агентом, который имеет меньшую толщину, чем слой, обращенный к обертываемому изделию. Названная несущая пленка может на своей стороне, обращенной в сторону от эластомерсодержащего слоя со сшивающими агентами, также иметь дополнительный клеящий слой, который в предпочтительном случае также содержит эластомер, в особенно предпочтительном случае бутилкаучук, а также материал названной несущей пленки, а в еще более предпочтительном случае дополнительно содержать вещества, повышающие клейкость, такие как углеводородные смолы, активаторы и другие добавки в соответствии с описанным выше.

Применительно к настоящему изобретению может также предусматриваться, что первая лента содержит по меньшей мере один слой фиксатора для защиты от сморщивания. В этом случае названная первая лента может, например, иметь такую конструкцию, при которой она включает всего один слой, содержащий по меньшей мере один эластомер, а также названный по меньшей мере один сшивающий агент, причем более или менее посередине между ними располагают очень тонкий промежуточный слой предпочтительно толщиной от примерно 15 до примерно 100 мкм, более предпочтительно от примерно 20 до примерно 75 мкм. Такой промежуточный слой служит в качестве фиксатора для защиты от сморщивания и предотвращает растягивание ленты, в частности, в случае наматывания последней в виде спирали на покрываемое изделие. В особенно предпочтительном случае названный фиксатор для защиты от сморщивания или названный промежуточный слой выполнен по меньшей мере из одного полиэтилена и/или полипропилена, а в особенно предпочтительном случае из полиэтиленовой пленки. Слой названной первой ленты с названным по меньшей мере одним эластомером и названным по меньшей мере одним сшивающим агентом, снабженный таким образом фиксатором для защиты от сморщивания, может также считаться двойным или тройным. Такой фиксатор для защиты от сморщивания может быть размещен симметрично более или менее посередине, но также может быть расположен асимметрично со смещением к верхней или нижней стороне находящейся внутри него пленки. При этом предпочтительным является симметричное размещение с расположением посередине, т.е. на уровне половины толщины первой ленты, поскольку она содержит всего один дополнительный слой, который содержит по меньшей мере один эластомер и по меньшей мере один сшивающий агент. Однако, как описано выше, может быть предусмотрено, что поверх названного фиксатора на стороне названной первой ленты, обращенной в сторону от покрываемого изделия, размещают дополнительный слой, который содержит только названный по меньшей мере один эластомер, но не содержит сшивающего агента. В этом случае предусматривается лента, которая фактически является трехслойной.

Вышеупомянутые клеящие слои в предпочтительном случае содержат названные по меньшей мере один эластомер названной первой ленты и по меньшей мере один полиэтилен и/или полипропилен. В особо предпочтительном случае последние содержат по меньшей мере один бутилкаучук и/или по меньшей мере один EPDM, в еще более предпочтительном случае точно один бутилкаучук или смесь двух бутилкаучуков, где количество названного используемого по меньшей мере одного эластомера находится от примерно 35 до примерно 72 мас.%, в предпочтительном случае до примерно 65 мас.%, в еще более предпочтительном случае от примерно 40 до примерно 60 мас.% в зависимости от общей массы названного клеящего слоя. Названный по меньшей мере один полиэтилен и/или полипропилен, в предпочтительном случае по меньшей мере один полиэтилен, в более предпочтительном случае точно один полиэтилен содержится в названном клеящем слое в количестве от примерно 25 до примерно 65 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 30 до примерно 60 мас.%, в еще более предпочтительном случае до примерно 45 мас.% в зависимости от общей массы клеящего слоя. Состав клеящего слоя содержит в этом случае исключительно названный по меньшей мере один эластомер и названный по меньшей мере один полиэтилен и/или полипропилен, в предпочтительном случае точно один бутилкаучук в качестве эластомера или в альтернативном случае точно один бутилкаучук и точно один EPDM, и точно один полиэтилен или точно один полипропилен без каких-либо других добавок. Названный по-

лиэтилен и/или полипропилен могут в этом случае, так же как полиэтилен и/или полипропилен, используемый в несущей пленке, использоваться в качестве маточной смеси с добавками, такими как красители или сажа. Последние могут содержаться в количестве от примерно 0,5 до примерно 7 мас.% в зависимости от количества используемого полиэтилена и/или полипропилена.

Если в клеящем слое в качестве по меньшей мере одного эластомера используют по меньшей мере один бутилкаучук, таковой в предпочтительном случае выбирают из группы, включающей, по меньшей мере, частично предварительно сшитые бутилкаучуки, в более предпочтительном случае сильно предварительно сшитые бутилкаучуки. В клеящем слое используется в предпочтительном случае точно один по меньшей мере частично предварительно сшитый бутилкаучук, в более предпочтительном случае сильно предварительно сшитый бутилкаучук.

Названный по меньшей мере один по меньшей мере частично сшитый бутилкаучук в предпочтительном случае имеет в соответствии с ISO 289 в версии 2005 г. или согласно ASTM 1604-04 вязкость по Муни (1+3) при 127°C от примерно 30 до примерно 100 ед., в предпочтительном случае от примерно 50 до примерно 98 ед., в более предпочтительном случае от примерно 60 до примерно 95 ед., в еще более предпочтительном случае от примерно 65 до примерно 93 ед., в еще более предпочтительном случае от примерно 78 до примерно 92 ед. и в наиболее предпочтительном случае от примерно 78 до примерно 90 ед. Удельная плотность названного, по меньшей мере, частично предварительно сшитого бутилкаучука составляет при температуре 25°C согласно ASTM D1875 в версии 2003 г. от примерно 0.5 до примерно 1.1, в предпочтительном случае от примерно 0.9 до примерно 0.98. Названный по меньшей мере один по меньшей мере частично предварительно сшитый бутилкаучук может также представлять собой галобутилкаучук.

Если в качестве несущей пленки предусматривается полиэтилен, в предпочтительном случае полиэтилен средней плотности (ПЭСП) или полиэтилен высокой плотности (ПЭВП), в более предпочтительном случае полиэтилен, сшитый электронно-лучевым способом, особенно такой полиэтилен средней плотности, где названная несущая пленка может в соответствующих случаях содержать дополнительные добавки, как описано выше, названный клеящий слой в предпочтительном случае содержит по меньшей мере один эластомер, причем таким по меньшей мере одним эластомером может в предпочтительном случае быть по меньшей мере один бутилкаучук, в более предпочтительном случае по меньшей мере один предварительно сшитый бутилкаучук, как описано выше, и/или EPDM. В особенно предпочтительном случае, если предусматривается несущая пленка, изготовленная из полиэтилена, в частности из ПЭСП, названный клеящий слой содержит точно один предварительно сшитый бутилкаучук и точно один EPDM. Названный по меньшей мере один, в предпочтительном случае точно один бутилкаучук в этом случае содержится в названном клеящем слое в количестве от примерно 40 до примерно 70 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 42 до примерно 60 мас.% и названном по меньшей мере одним EPDM. Кроме того, в случае, когда предусматривается несущая пленка на основе полиэтилена, названный клеящий слой содержит полиэтилен, в предпочтительном случае полиэтилен средней плотности или полиэтилен высокой плотности (ПЭВП), в более предпочтительном случае по меньшей мере один ПЭВП, в еще более предпочтительном случае точно один ПЭВП. Названный по меньшей мере один полиэтилен содержится в названном клеящем слое в количестве от примерно 25 до примерно 40 мас.% в зависимости от общей массы названного клеящего слоя, причем в качестве несущей пленки используют полиэтилен, в предпочтительном случае полиэтилен, сшитый электронно-лучевым способом, в особо предпочтительном случае полиэтилен средней плотности, сшитый электронно-лучевым способом.

Если в качестве несущей пленки используют полипропилен, а также, когда предусматривается несущая пленка, созданная на основе полипропилена (и которая в этом случае может содержать добавки, в частности, в виде красителей), названный по меньшей мере один клеящий слой в предпочтительном случае образован по меньшей мере из одного эластомера, в предпочтительном случае по меньшей мере одного бутилкаучука, в особенно предпочтительном случае по меньшей мере одного по меньшей мере частично предварительно сшитого бутилкаучука в соответствии с описанным выше и в еще более предпочтительном случае содержит точно один предварительно сшитый бутилкаучук в соответствии с описанным выше. Названный по меньшей мере один эластомер, в предпочтительном случае по меньшей мере один бутилкаучук, в более предпочтительном случае точно один бутилкаучук и в еще более предпочтительном случае точно один по меньшей мере частично предварительно сшитый бутилкаучук в предпочтительном случае содержится в клеящем слое в количестве от примерно 50 до примерно 75 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 55 до примерно 71 мас.% в зависимости от общей массы названного клеящего слоя. Предпочтительно при использовании несущей пленки на основе полипропилена названный клеящий слой содержит по меньшей мере один полипропилен и/или полиэтилен, в предпочтительном случае полипропилен, идентичный используемому в названной несущей пленке. Названный по меньшей мере один, в предпочтительном случае точно один полипропилен и/или полиэтилен названного клеящего слоя содержится в последнем в количестве от примерно 20 до примерно 55 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 25 до примерно 40 мас.%. В качестве полиэтилена в этом случае может использоваться такой полиэтилен, как тот, что описан в связи с несущей пленкой.

щей пленкой на основе полиэтилена. Если в названном клеящем слое содержится полиэтилен, в названном клеящем слое содержится в предпочтительном случае по меньшей мере один EPDM, точно один EPDM в количестве от примерно 10 до примерно 30 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 12 до примерно 22 мас.% в каждом случае в зависимости от общей массы названного клеящего слоя.

В предпочтительном случае помимо используемых эластомеров и используемых полиэтиленов и/или полипропиленов названные клеящие слои не содержат никаких дополнительных добавок. Вместе с тем, например, добавки, в частности, в виде красителей или сажи, могут добавляться в количествах от примерно 0.5 до примерно 4 мас.%, в каждом случае в зависимости от общей массы названного клеящего слоя.

Еще один состав клеящего слоя содержит, помимо по меньшей мере одного эластомера и по меньшей мере одного полиэтилена и/или полипропилена, дополнительные добавки, а именно вещества, повышающие клейкость, антиоксиданты, активаторы в соответствии с описанным выше и красители. В этом случае вещество, повышающее клейкость, может, например, содержаться в количестве от примерно 5 до примерно 15 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 7 до примерно 13 мас.% и в предпочтительном случае выбирается из группы, включающей углеводородные смолы. Кроме того, может предусматриваться антиоксидант предпочтительно в количестве от 0.05 до примерно 0.5 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 0.1 до примерно 0.5 мас.%. Названный антиоксидант может здесь, в частности, выбираться из группы, включающей стерически затрудненные фенолы, например пентаэритритол-тетраakis(3-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропионат). Кроме того, названный клеящий слой может также содержать по меньшей мере один краситель, в частности, предусматриваемый в виде маточного раствора. Названный по меньшей мере один краситель содержится в составе адгезивного слоя в количестве от примерно 0.5 до примерно 8 мас.%, в предпочтительном случае в количестве от примерно 0.9 до примерно 2 мас.%. Названным красителем может быть, например, черный краситель для придания первой пленке однородного внешнего вида. Однако любой другой краситель, например красный, может также использоваться для выделения и обозначения наличия клеящего слоя. Указанные выше пределы массовых процентных отношений применительно к составу названного клеящего слоя в каждом случае выбираются в зависимости от общей массы названного клеящего слоя. Клеящий слой имеет в предпочтительном случае толщину от примерно 10 до примерно 150 мкм, в более предпочтительном случае от примерно 20 до примерно 100 мкм, в еще более предпочтительном случае от примерно 25 до примерно 80 мкм.

Названная несущая пленка, если она не образована в виде фиксатора для предотвращения сморщивания, в предпочтительном случае имеет толщину от примерно 0.2 до примерно 1.2 мм, в более предпочтительном случае от примерно 0.3 до примерно 0.8 мм. Названная несущая пленка в предпочтительном случае состоит из полиэтилена или полипропилена, а в более предпочтительном случае состоит из полиэтилена. В особенно предпочтительном случае названная несущая пленка выполнена из группы, включающей полиэтилены, сшиваемые электронно-лучевым способом, в более предпочтительном случае из полиэтилена средней плотности (ПЭСР). Названная несущая пленка используется в сочетании с клеящими слоями, в которых также содержится полиэтилен, который в предпочтительном случае является сшиваемым электронно-лучевым способом. В еще более предпочтительном случае названная несущая пленка бывает несколько растянута, поэтому она в предпочтительном случае имеет склонность к усадке при нагреве, за счет чего может быть компенсировано возможное удлинение, возникающее при нагреве. Кроме того, при нанесении наматыванием на трубчатые изделия также повышается контактное давление в направлении трубчатого изделия.

Если с одной или обеих сторон несущей пленки имеется клеящий слой, весь композитный материал будет несколько растянутым. Изготовленная таким образом композитная фольга будет в последующем покрываться полимерами, используемыми в соответствии с изобретением, по меньшей мере с одной стороны. Этот слой в предпочтительном случае имеет толщину от примерно 0.25 до примерно 2. мм, в более предпочтительном случае от примерно 0.35 до примерно 1.3 мм. Если названная несущая пленка снабжена клеящим слоем с обеих сторон и покрыта смесью эластомеров, используемой в соответствии с изобретением только с одной стороны, наружный клеящий слой в предпочтительном случае содержит активаторы, как описано выше. Таким образом, состав клеящих слоев, наносимых на обе стороны названной несущей пленки, может быть различным, что особенно предпочтительно. Описанная выше конструкция пленки имеет то значительное преимущество что, с одной стороны, в месте нанесения внахлест при наматывании или нанесении такой ленты с применением предусмотренного активатора также инициируется реакция поперечного сшивания, а с другой стороны, независимо от наличия нанесения внахлест названная первая лента может быть обернута, например, идентичной первой лентой, где названный активатор, содержащийся в названном наружном клеящем слое, инициирует поперечное сшивание эластомер-содержащей части второй ленты, обращенной к названной первой ленте. Названная несущая пленка может в этом случае содержать еще больше добавок, например, таких как красители, антиоксиданты или стабилизаторы.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения названный по меньшей мере один эла-

стомер, выбираемый в соответствии с настоящим изобретением, может также наноситься на одну сторону усадочной муфты или усадочной ленты. Помимо создания надежной адгезии за счет поперечного сшивания, обеспечиваемого катализатором, содержащимся в грунтовочном слое для активации присутствующего сшивающего агента, в связи с нагревом усадочной муфты или усадочной ленты, который требуется для усадки, может быть осуществлена дополнительная температурная активация, которая обеспечивает сильное сцепление такой системы, в частности, с трубчатым изделием.

Кроме того, антикоррозионная система по изобретению в предпочтительном случае содержит вторую ленту для обеспечения механической защиты. Названная вторая лента имеет по меньшей мере один слой и в предпочтительном случае имеет одно-, двух- или трехслойную конструкцию. Однако ее конструкция может предусматривать четыре или даже больше слоев. Вторая лента предназначена для механической защиты. Названная вторая лента содержит в предпочтительном случае слой, состоящий по меньшей мере из одного полиэтилена и/или полипропилена, в более предпочтительном случае по меньшей мере одного полиэтилена, в еще более предпочтительном случае полиэтилена достаточной прочности, сшитого электронно-лучевым способом. Если используется полиэтилен, он в предпочтительном случае имеет предельное удлинение по EN ISO 527 на уровне >300%, в более предпочтительном случае >400%, в еще более предпочтительном случае >500%, предпочтительно от примерно 300 до примерно 800%. В предпочтительном случае он имеет прочность на разрыв по EN ISO 527 от примерно 8 до примерно 25 МПа, в еще более предпочтительном случае от примерно 12 до примерно 20 МПа. Вторая лента, например, также может использоваться, если на трубчатое изделие наматывают две идентичные первые ленты, где их идентичность, в частности, относится к их конструкции, а также к их химическому составу.

Названный по меньшей мере один слой, состоящий из полиэтилена и/или полипропилена, в предпочтительном случае точно один слой второй ленты может быть снабжен клеящим слоем с одной стороны. Однако может также предусматриваться, что он с одной стороны снабжен клеящим слоем по меньшей мере из одного эластомера согласно настоящему изобретению и, в частности, по меньшей мере одного бутилкаучука и/или по меньшей мере одного EPDM, в предпочтительном случае бутилкаучука. Этот слой может, помимо по меньшей мере одного бутилкаучука и/или по меньшей мере одного EPDM, содержать еще больше добавок, таких как антиоксиданты, углеводородные смолы, в качестве веществ, повышающих клейкость, технологические масла, красители и т.п. Если клеящий слой по меньшей мере с одним эластомером согласно описанному выше соединен со слоем по меньшей мере из одного полиэтилена и/или полипропилена, то в этом случае для второй ленты в предпочтительном случае предусматривается, что между этими двумя слоями размещается один слой, который служит в качестве усилителя адгезии, где последний может иметь состав, описанный выше в связи с первой лентой.

Изделие, покрываемое антикоррозионной системой по изобретению, может представлять собой изделие любого вида, которое в принципе подвержено коррозии. В особенно предпочтительном случае антикоррозионная система по изобретению используется для трубных установок, т.е. установок, состоящих, по меньшей мере, частично из труб. В частности, антикоррозионная система по изобретению используется для наматывания на трубопроводы любого возможного вида, а также для наматывания на газопроводы и т.п. Однако она также может использоваться для других технических установок и/или участков, где имеет место коррозия, причем не только в виде обмотки, но также, например, в виде накладки/кожуха.

Названный по меньшей мере один сшивающий агент в названной по меньшей мере четырехслойной первой ленте в предпочтительном случае выбирают из группы, включающей по меньшей мере одну фенольную смолу. Фенольные смолы представляют собой реактивные смолы, которые повторно затвердевают в результате реакций поперечного сшивания, превращаясь в термореактивные пластмассы, так называемые фенопласты. Такая реакция поперечного сшивания может происходить в антикоррозионной системе по изобретению. Фенольные смолы представляют собой продукты конденсации фенолов с альдегидами, предпочтительно с формальдегидом. Применительно к настоящему изобретению первая лента в особенно предпочтительном случае содержит по меньшей мере одну фенольную смолу, содержащую гидроксиметильные группы. Эти гидроксиметильные группы составляют реактивные или функциональные группы, которые инициируют реакцию поперечного сшивания, которая также может именоваться реакцией самоотвердения в смысле, подразумеваемом в настоящем изобретении, с названными функциональными группами названного по меньшей мере одного эластомера в названной первой ленте. Особенно предпочтительной применительно к настоящему изобретению является по меньшей мере одна фенольная смола, получаемая по меньшей мере из одного фенола или его производных и по меньшей мере одного альдегида, выбираемого из группы, включающей формальдегид, ацетальдегид, бензальдегид и/или акролеин, где особенно предпочтительным является формальдегид. В качестве производных фенола, в частности, используют тетрабутилфенол, нонилфенол или октилфенол, но могут также использоваться арилпроизводные, особенно фенилфенол, а также двухвалентные фенолы, например резорцин, или бисфенол А, или нафтол. Особенно предпочтительными являются октилфенолформальдегидные смолы. Названные фенольные смолы по изобретению, в частности, представляют собой смолы, относящиеся к классу так называемых резольных смол, т.е. получаемых посредством основно-катализируемой реакции вышеупомянутых исходных материалов.

В предпочтительном случае, по меньшей мере, четырехслойная первая лента содержит по меньшей мере один сшивающий агент в количестве от примерно 0.2 до примерно 10 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 0.5 мас.%, в еще более предпочтительном случае от примерно 1.5 мас.%, в еще более предпочтительном случае от 3.5 до примерно 8 мас.%, в наиболее предпочтительном случае до примерно 5 мас.% в зависимости от общей массы первой ленты.

Для иницирования реакции поперечного сшивания в антикоррозионной системе по изобретению, которая иницируется, в частности, с использованием по меньшей мере одного сшивающего агента, в грунтовочном слое предусматривается по меньшей мере один катализатор. Последний в предпочтительном случае обладает электронодонорными свойствами. В особенно предпочтительном случае этот по меньшей мере один катализатор выбирают из группы, содержащей хлорид олова, хлорид цинка, бромид цинка, хлорид железа, хлорид сурьмы, бромид сурьмы, бромид олова, хлорид германия, бромид кобальта, хлорид никеля и/или органические соли олова или цинка, например стеараты цинка или олеаты цинка, где в особенно предпочтительном случае используются по отдельности или в виде смеси галоиды олова или цинка, а в еще более предпочтительном случае хлорид олова и хлорид цинка, а также по меньшей мере один стеарат цинка.

В соответствии с изобретением названный по меньшей мере один грунтовочный слой содержит названный катализатор в количестве от примерно 0.001 мас.%, предпочтительно от примерно 0.003 до примерно 5 мас.%, более предпочтительно в количестве от примерно 0.005 до примерно 4.5 мас.%, в еще более предпочтительном случае в количестве от примерно 0.3 до примерно 4.5 мас.%, в наиболее предпочтительном случае в количестве от примерно 0.35 до примерно 4 мас.% в зависимости от общего количества общей массы грунтовочного слоя. В особенно предпочтительном случае в качестве катализатора используют стеарат цинка предпочтительно в количестве от примерно 0.002 до примерно 1 мас.%, в более предпочтительном случае до примерно 0.5 мас.% в каждом случае в зависимости от общей массы грунтовочного слоя. В предпочтительном случае в смысле, принятом в настоящем изобретении, отношение между количеством используемого катализатора и количеством используемого сшивающего агента находится от примерно 3:1 до примерно 1:2.

Названный по меньшей мере один грунтовочный слой наносят на изделие перед наматыванием или нанесением на соответствующее изделие названного по меньшей мере одного первого слоя для его защиты от коррозии, например, с использованием обычных инструментов для нанесения покрытия, таких как малярные кисти, шпатели и т.п. Названный грунтовочный слой в предпочтительном случае содержит также по меньшей мере один эластомер в соответствии с описанным выше в отношении грунтовочного слоя для названной по меньшей мере четырехслойной первой ленты. Названный грунтовочный слой содержит этот по меньшей мере один эластомер в предпочтительном случае в количестве от примерно 4 до примерно 20 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 7 до примерно 15 мас.% в зависимости от общей массы названного грунтовочного слоя. Значительное преимущество наличия по меньшей мере одного эластомера в грунтовочном слое в предпочтительном случае обеспечивает более прочное сцепление между грунтовочным слоем и изделием, с одной стороны, а с другой - между грунтовочным слоем и названной по меньшей мере четырехслойной первой лентой. Особенно предпочтительно в данном случае является содержание в грунтовочном слое по меньшей мере одного эластомера, который идентичным образом содержится в названной по меньшей мере четырехслойной первой ленте, где идентичность относится к его химической структуре. В грунтовочном слое может, например, содержаться по меньшей мере один несшитый бутилкаучук или смесь по меньшей мере одного бутилкаучука по меньшей мере с одним этиленпропиленовым каучуком, особенно EPDM, или только один этиленпропиленовый каучук, особенно один EPDM. В особенно предпочтительном случае в названном грунтовочном слое используются в качестве эластомера точно один несшитый бутилкаучук или смесь двух бутилкаучуков, а в названной по меньшей мере четырехслойной первой ленте - смесь одного бутилкаучука с одним EPDM в качестве по меньшей мере одного эластомера.

В предпочтительном случае названный по меньшей мере один грунтовочный слой содержит по меньшей мере один сокатализатор, выбираемый из группы, включающей триаллилцианурат, триаллилзиоцианурат, триаллилфосфат и/или дивинилбензол, а в особенно предпочтительном случае триаллилцианурат и/или триаллилзиоцианурат. Этот сокатализатор, в частности, служит для обеспечения совместности используемого катализатора с названным грунтовочным слоем. Названный грунтовочный слой содержит сокатализатор в предпочтительном случае в количестве от примерно 0.01 до примерно 5 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 0.02 до примерно 5 мас.%, в еще более предпочтительном случае до примерно 3 мас.%, в наиболее предпочтительном случае в количестве от примерно 0.3 до примерно 4 мас.% в зависимости от общей массы названного грунтовочного слоя. В особенно предпочтительном случае такой сокатализатор выбирают из группы, содержащей триаллилцианурат, триаллилзиоцианурат и/или триаллилфосфат, в наиболее предпочтительном случае по меньшей мере один триаллилцианурат, где вышеупомянутые сокатализаторы могут содержаться в названном грунтовочном слое в количестве от примерно 0.003 до примерно 0.5 мас.%, в предпочтительном случае в количестве от примерно 0.0025 до примерно 0.3 мас.% в каждом случае в зависимости от общей массы названного грунтовочного слоя.

Названный грунтовочный слой также содержит по меньшей мере один растворитель на основе бензина, а в более предпочтительном случае - по меньшей мере одну углеводородную смолу в качестве вещества, повышающего клейкость. В особенно предпочтительном случае названный грунтовочный слой содержит одно вещество, повышающее клейкость, особенно одну углеводородную смолу в количестве от примерно 10 до примерно 25 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 12 до примерно 20 мас.% в каждом случае в зависимости от общей массы названного грунтовочного слоя. В предпочтительном слое названный грунтовочный слой содержит по меньшей мере один растворитель, особенно растворитель на основе бензина в количестве от примерно 50 до примерно 90 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 60 до примерно 85 мас.% в каждом случае в зависимости от общей массы названного грунтовочного слоя. В частности, добавление сокатализатора используют для получения растворителя, а также для создания вещества, повышающего клейкость.

В предпочтительном составе названный грунтовочный слой содержит по меньшей мере один катализатор в количестве от примерно 0.003 мас.%, в более предпочтительном случае от примерно 0.35 до примерно 4.5 мас.%, по меньшей мере один сокатализатор в количестве от примерно 0.02 мас.%, предпочтительно от примерно 0.03 до примерно 4 мас.%, а также по меньшей мере один эластомер, в предпочтительном случае по меньшей мере один бутилкаучук и/или EPDM, в еще более предпочтительном случае точно один бутилкаучук в количестве от примерно 6 до примерно 14 мас.%, в качестве вещества, повышающего клейкость - по меньшей мере одну углеводородную смолу в количестве от примерно 12 до примерно 20 мас.%, в предпочтительном случае до примерно 18 мас.%, а в качестве растворителя - растворитель на основе бензина в количестве от примерно 65 до примерно 80 мас.%, где пределы массовых процентных значений в каждом случае выбирают в зависимости от общей массы названного грунтовочного слоя. Кроме того, каждый из пределов массовых процентов может использоваться в названном грунтовочном слое в предпочтительном случае отдельно, а не только в названном конкретном составе. В более предпочтительном случае в антикоррозионной системе по изобретению используют точно один грунтовочный слой.

Помимо названного по меньшей мере одного эластомера и названного по меньшей мере одного сшивающего агента, названная по меньшей мере четырехслойная первая лента в предпочтительном случае содержит по меньшей мере один наполнитель, сажу, двуокись титана, по меньшей мере один антиоксидант, по меньшей мере одну углеводородную смолу, по меньшей мере один стабилизатор, в случае наличия клеящего слоя - по меньшей мере один полимерный клеящий агент и/или по меньшей мере одно масло в качестве пластификатора в предпочтительном случае в количестве от примерно 2 до примерно 10 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 3.5 до примерно 8 мас.%. В предпочтительном случае названная первая лента содержит вещество, повышающее клейкость, в частности, выбираемое из группы углеводородных смол, в количестве от примерно 6 до примерно 25 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 8 до примерно 18 мас.%. В более предпочтительном случае названная первая лента содержит по меньшей мере один наполнитель, выбираемый из группы порошкообразных минеральных наполнителей или минеральных и/или органических волоконистых наполнителей, таких как, например, тальк, оксид цинка, целлюлозные волокна и т.п. В особенно предпочтительном случае названная первая лента содержит по меньшей мере один наполнитель в количестве от примерно 10 до примерно 25 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 13 до примерно 22 мас.%. Кроме того, названная первая лента в предпочтительном случае содержит по меньшей мере один антиоксидант, в предпочтительном случае смесь различных антиоксидантов в количестве от примерно 0.1 до примерно 1 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 0.2 до примерно 0.5 мас.%. При наличии сажи названная первая лента может содержать сажу в количестве от примерно 2 до примерно 10 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 3 до примерно 9 мас.%. В качестве стабилизатора, который может также именоваться диспергирующим агентом, может, например, использоваться стеариновая кислота. Названный стабилизатор в предпочтительном случае содержится в количестве от примерно 0.05 до примерно 0.5 мас.%. Если содержится двуокись титана, которая, в частности, служит в качестве красителя, она содержится в названной по меньшей мере четырехслойной первой ленте в количестве от примерно 1 до примерно 6 мас.%, в более предпочтительном случае в количестве от примерно 2 до примерно 5 мас.%. Если названная по меньшей мере четырехслойная первая лента содержит по меньшей мере один клеящий слой, названная по меньшей мере четырехслойная первая лента в предпочтительном случае содержит по меньшей мере один полимерный клеящий агент в количестве от примерно 0.05 до примерно 0.5 мас.%, в более предпочтительном случае от примерно 0.04 до примерно 0.5 мас.% в зависимости от общей массы названной первой ленты. Особенно предпочтительным в этом случае является, чтобы названный по меньшей мере один полимерный клеящий агент выбирали из группы полиэтиленов и/или полипропиленов. В случае несущей пленки, изготовленной из полиэтиленов, названный по меньшей мере один полимерный клеящий агент в предпочтительном случае выбирают из группы, включающей по меньшей мере один полиэфир. Названный по меньшей мере один полимерный клеящий агент может в предпочтительном случае использоваться в виде маточного раствора, к которому в предпочтительном случае могут добавляться красители. В зависимости от названного по меньшей мере одного полимерного клеящего агента названные красители могут содер-

жаться в количестве от примерно 0.5 до примерно 6 мас.% в зависимости от общей массы используемого полимерного клеящего агента, где остальное образовано из полиэтилена и/или полипропилена. Все указанные выше пределы массовых процентных значений выбирают в зависимости от общей массы названной первой ленты.

В особенно предпочтительном составе названная первая лента содержит по меньшей мере один бутадиен в количестве от примерно 40 до примерно 66 мас.%, в предпочтительном случае до примерно 59 мас.%, в соответствующем случае по меньшей мере один EPDM в количестве от примерно 6 до примерно 14 мас.%, технологическое масло в количестве от примерно 3 до примерно 8 мас.%, в качестве вещества, повышающего клейкость - углеводородную смолу в количестве от примерно 8 до примерно 18 мас.%, по меньшей мере один наполнитель в количестве от примерно 12 до примерно 23 мас.%, по меньшей мере один антиоксидант в количестве от примерно 0.1 мас.%, в предпочтительном случае от примерно 0.2 до примерно 0.4 мас.%, в соответствующем случае сажу в количестве от примерно 4 до примерно 8 мас.%, в соответствующем случае стабилизатор в количестве от примерно 0.1 до примерно 0.7 мас.% и названный по меньшей мере один сшивающий агент в количестве от примерно 0.5 до примерно 8 мас.%, в предпочтительном случае от примерно 0.8 до примерно 3 мас.%. Все указанные выше пределы массовых процентных значений выбирают в зависимости от общей массы названной первой ленты. Кроме того, указанные выше пределы массовых процентных отношений в связи с определенным составом соответствуют тем, которые могут широко применяться, в том числе не только в вышеупомянутом составе.

Всякий раз, когда в настоящем изобретении применительно к значениям, пределам значений или понятиям, содержащим значения, используется слово "примерно", следует иметь в виду такие значения, которые в указанном контексте могут быть сочтены обычными в профессиональном смысле специалистом в соответствующей области. В частности, понятие "примерно" относится к отклонениям упомянутых значений, пределов значений или понятий, содержащих значения, на $\pm 10\%$, в предпочтительном случае $\pm 5\%$.

Кроме того, настоящее изобретение относится к способу защиты изделий от коррозии посредством использования антикоррозионной системы по изобретению в соответствии с определенным выше, где названный по меньшей мере один грунтовочный слой наносят на защищаемое изделие, и в последующем наматывают или наносят по меньшей мере одну имеющую по меньшей мере один слой первую ленту на названное изделие. В особенно предпочтительном случае в способе по изобретению во время или после наматывания либо нанесения первой и/или второй лент температуру (в частности, температуру защищаемого изделия) повышают. Например, в случае трубных установок каждого типа это может быть достигнуто пропуском нагретого материала через трубную систему. Антикоррозионная система имеет то преимущество, что при эксплуатации защищенного изделия, и в частности, в случае повышенных температур, т.е. при температурах свыше 80°C , происходит постоянное поперечное сшивание в значении самоотверждения, посредством чего может быть достигнут еще лучший антикоррозионный эффект антикоррозионной системы по изобретению. В особенно предпочтительном случае в способе по изобретению при наматывании или нанесении названной по меньшей мере четырехслойной первой и/или второй лент имеет место ее частичное наложение внахлест. Кроме того, предпочтительно, чтобы во время наматывания или нанесения названной по меньшей мере четырехслойной первой и/или второй лент последняя была растянута, так как это приводит к более прочной механической фиксации на защищаемом изделии. Наконец, в способе по изобретению предпочтительно, чтобы после наматывания на изделие по меньшей мере одной, но также, например, двух первых лент, вторая лента наматывалась бы или наносилась на продукт, а названная первая лента, в частности, служила бы для обеспечения механической защиты, как было описано выше в связи с антикоррозионной системой согласно изобретению.

Кроме того, настоящее изобретение относится к способу получения по меньшей мере четырехслойной первой ленты для антикоррозионной системы, описанной выше, где на первом этапе создают маточный раствор, содержащий по меньшей мере один эластомер, выбираемый из группы, включающей (блок)сополимеры и/или терполимеры по меньшей мере с одной двойной связью углерод-углерод, причем он создается в предпочтительном случае при температуре маточного раствора от примерно 10 до примерно 80°C , а на втором этапе после охлаждения до температуры от примерно 10 до примерно 80°C , предпочтительно при температуре от примерно 10 до примерно 120°C , в более предпочтительном случае при температуре от примерно 50 до примерно 120°C добавляют по меньшей мере один сшивающий агент, выбираемый из группы, включающей по меньшей мере одну реактивную смолу. Названный маточный раствор получают в обычном смесителе, и для гомогенизации его нагревают до температуры от примерно 50 до примерно 220°C , в предпочтительном случае до температуры от примерно 150 до примерно 200°C . В последующем он может храниться предпочтительно при комнатной температуре около 20°C . Температура маточного раствора после начала смешивания по меньшей мере с одним сшивающим агентом не может превышать 80°C . Смешивание на втором этапе осуществляют таким образом, при котором маточный раствор, в предпочтительном случае охлажденный до комнатной температуры, заливают в предварительно нагретый смеситель, предпочтительно нагретый до температуры от примерно 50 до

примерно 80°C, и одновременно либо в последующем добавляют сшивающий агент. В результате выполнения последовательности добавления сшивающего агента, а также по причине выбора одного или нескольких определенных температурных диапазонов получают смесь для изготовления по меньшей мере четырехслойной первой ленты, в которой по меньшей мере один эластомер не является сшитым, т.е. инициирования реакции поперечного сшивания не происходит. Названный по меньшей мере один эластомер и названный по меньшей мере один сшивающий агент согласно способу по изобретению соответствуют в этом случае тем, которые определены выше в связи с описанием антикоррозионной системы по изобретению и содержащейся в ней по меньшей мере четырехслойной первой ленты. В предпочтительном случае названный маточный раствор получают добавлением всех возможных и описанных выше ингредиентов для по меньшей мере четырехслойной первой ленты, за исключением названного по меньшей мере одного сшивающего агента. Последовательность добавления различных других компонентов здесь не имеет значения. Все компоненты, за исключением названного по меньшей мере одного сшивающего агента, для получения маточного раствора могут заливаться в смеситель в виде смеси или заливаться по отдельности и смешиваться в смесителе, а в последующем нагреваться для гомогенизации. В особенно предпочтительном случае нагрев осуществляют после перемешивания маточного раствора, в частности, посредством использования обычных мешалок, известных специалисту в соответствующей области техники.

В предпочтительном случае после подмешивания сшивающего агента последний размешивается в течение не более примерно 5 мин, в более предпочтительном случае от примерно 1 до примерно 3.5 мин, в частности, размешиванием. Перемешивание может осуществляться таким образом, при котором сначала маточный раствор получают и охлаждают до температуры не более 80°C, чтобы смеситель также прогрелся соответствующим образом. После этого в маточный раствор подмешивают названный по меньшей мере один сшивающий агент. Эту процедуру также можно выполнить при хранении маточного раствора, причем последний наливают в подогретый смеситель предпочтительно при комнатной температуре 20°C.

В предпочтительном случае при использовании способа по изобретению после подмешивания названного по меньшей мере одного сшивающего агента полученную смесь охлаждают с указанной выше температуры смешивания до температуры от примерно 20 до примерно 80°C, предпочтительно до температуры от примерно 20 до примерно 60°C. В особенно предпочтительном случае охлаждение производят после того как смесь, в предпочтительном случае немедленно, извлечена из смесителя в предпочтительном случае на вальцы. За счет проведения этого этапа охлаждения надежно предотвращается поперечное сшивание.

Настоящее изобретение далее подробнее поясняется на приведенных ниже примерах. Здесь следует заранее отметить, что признаки, указанные в примерах, таковы, что они могут сочетаться с каждым одним или с любыми другими из признаков, представленных в общем описании. В частности, состав первой и второй лент, а также грунтового слоя приведен исключительно для примера и может быть другим, а, например, первая лента может даже не содержать EPDM.

Примерный состав первой ленты содержит 45 мас.% несшитого бутилкаучука, получаемого сополимеризацией изобутилена и изопрена, имеющих вязкость по Муни ML (1+8) при 125°C на уровне около 55 ед., 10 мас.% EPDM, получаемого с использованием этилиденорборненов в качестве диена, 5 мас.% технологического масла, отвержденного гидрогенизацией, 15 мас.% углеводородной смолы в качестве вещества, повышающего клейкость, 18 мас.% талька в качестве наполнителя с осадком размером 60 мкм по ситовому анализу в соответствии с DIN 66165 в количестве 2%, 5 мас.% сажи и 2 мас.% фенольной смолы, а именно октилфенолформальдегидной смолы - в качестве сшивающего агента.

Грунтовой слой, используемый в антикоррозионной системе по изобретению, содержал 10 мас.% бутилкаучука, идентичного используемому в названной первой ленте, 15 мас.% углеводородной смолы в качестве вещества, повышающего клейкость, идентичной используемой в названной первой ленте, 74.25 мас.% растворителя на основе бензина и 0.75 мас.% смеси хлорида олова, хлорида цинка и триаллилцианурата в качестве катализатора/сокатализатора.

Внутри названной первой ленты на уровне половины ее толщины в качестве фиксатора для защиты от сморщивания предусматривается полиэтиленовая пленка толщиной 50 мкм. Таким образом, названная первая лента по изобретению может быть представлена в виде двухслойной симметричной ленты, содержащей один слой, образованный фиксатором для защиты от сморщивания, и еще один слой, который находится на обеих сторонах фиксатора для защиты от сморщивания и изготовлен из материала, идентичного описанному выше, содержащего эластомеры и сшивающий агент.

Еще один примерный состав первой ленты содержит 49 мас.% несшитого бутилкаучука, получаемого сополимеризацией изобутилена и изопрена, имеющих вязкость по Муни ML (1+8) при 125°C на уровне около 55 ед. и среднюю молекулярную массу Mw на уровне около 450000, 6 мас.% технологического масла, отвержденного гидрогенизацией, 14 мас.% углеводородной смолы в качестве вещества, повышающего клейкость, 18 мас.% талька в качестве наполнителя с осадком размером 60 мкм по ситовому анализу в соответствии с DIN 66165 в количестве 2%, 2 мас.% фенольной смолы, а именно октилфенолформальдегидной смолы - в качестве сшивающего агента, а также 1 мас.% других добавок, таких как

антиоксиданты и диспергирующие агенты. В этом случае названная первая лента содержала несущую пленку, изготовленную из полиэтилена средней плотности, сшиваемого электронно-лучевым способом, в количестве 97 мас.% и красители в количестве 3 мас.% в каждом случае в зависимости от общей массы несущей пленки. Между несущей пленкой и слоем, содержащим эластомер и сшивающий агент, предусматривался клеящий слой, который содержал 35 мас.% полиэтилена высокой плотности, 15 мас.% EPDM, получаемого с использованием 5-этилиден-2-норборненов в качестве диена, и 50 мас.% предварительно сшитого бутилкаучука с вязкостью по Муни ML (1+3) при 127°C около 86 ед., где пределы процентных массовых значений в каждом случае выбираются в зависимости от общей массы клеящего слоя.

Альтернативный грунтовочный слой, используемый в антикоррозионной системе по изобретению, содержал 9 мас.% несшитого бутилкаучука, как описывалось выше в связи с двумя примерными составами первой ленты, 18 мас.% углеводородной смолы в качестве вещества, повышающего клейкость, которая может не быть идентичной углеводородной смоле в материале названной по меньшей мере первой ленты, 70 мас.% растворителя на основе бензина и 0.005 мас.% стеарата цинка в качестве катализатора, где остальное добавляли в виде красителя, представленного сажой, причем пределы массовых процентных значений выбираются в зависимости от общей массы грунтовочного слоя.

Описанная выше альтернативная первая лента по изобретению была таким образом выполнена в виде трехслойной ленты, в которой один слой образован несущей пленкой, второй слой образован клеящим слоем, а третий слой образован слоем материала названной первой ленты.

В качестве второй ленты использовалась лента, состоящая из полиэтилена толщиной 500 мкм, имеющая слой бутилкаучука на одной стороне, где между полиэтиленовой пленкой и слоем бутилкаучука предусматривался клеящий слой, состоящий из примерно 45 мас.% бутилкаучука и примерно 55 мас.% полиэтилена.

После получения смеси, содержащей сшивающий агент для первой ленты, названный сшивающий агент добавляют в смеси в процессе получения, как только смесь достигает температуры 80°C.

Грунтовочный слой, описанный выше, наносили на трубу с использованием кисти, а в последующем наматывали на трубу по диагонали первую ленту согласно двум альтернативным вариантам осуществления таким образом, чтобы лента постоянно ложилась на трубу внахлест. Затем поверх первой ленты наматывали - также со сдвигом и внахлест - вторую ленту для механической защиты, на стороне которой имелся слой бутилкаучука. Затем через трубу пропускали горячую среду (например, воду или масло) с температурой от примерно 80 до примерно 100°C. Процесс поперечного сшивания начинается уже в тот момент, когда грунтовочный слой приходит в контакт с первой лентой, за счет каталитического процесса, инициируемого используемым катализатором, где поперечное сшивание ускоряется, если через трубу пропускают горячую среду. Через несколько дней грунтовочный слой, первую ленту и вторую ленту сплавляли, и реакцию поперечного сшивания или самоотверждения доводили почти до конца. Антикоррозионная система, наносимая таким образом, подходила для постоянных рабочих температур 100°C по DIN EN 12068.

Описанное выше изобретение предусматривает создание антикоррозионной системы, которая, с одной стороны, надежно сцепляется с изделиями даже при высоких температурах, а с другой - может легко и безопасно обрабатываться и храниться.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Антикоррозионная система, характеризующаяся тем, что содержит имеющую по меньшей мере четыре слоя первую ленту и по меньшей мере один грунтовочный слой, где

в состав указанной по меньшей мере четырехслойной первой ленты входит по меньшей мере один наружный слой, содержащий (а) по меньшей мере один эластомер, выбранный из группы, включающей бутилкаучук, этиленпропиленовый каучук и/или этиленпропилендиеновый каучук, а также содержащий (б) по меньшей мере один сшивающий агент, представляющий собой по меньшей мере одну фенольную смолу; по меньшей мере один слой несущей пленки, имеющей с обеих сторон клеящий слой, причем между эластомерсодержащим слоем и несущей пленкой предусмотрен один клеящий слой, причем только по одну сторону от несущей пленки расположен по меньшей мере один эластомерсодержащий слой;

в состав указанного по меньшей мере одного грунтовочного слоя входит по меньшей мере один катализатор для активации сшивающего агента, выбранный из группы, включающей хлорид олова, хлорид цинка, бромид цинка, хлорид железа, хлорид сурьмы, бромид сурьмы, бромид олова, хлорид германия, бромид кобальта, хлорид никеля и/или органические соли олова или цинка, при этом по меньшей мере один грунтовочный слой дополнительно содержит по меньшей мере один вышеуказанный эластомер в количестве от примерно 4 до примерно 20 мас.% в зависимости от общей массы грунтовочного слоя, где понятие "примерно" относится к отклонениям от значений, составляющих $\pm 10\%$.

2. Антикоррозионная система по п.1, отличающаяся тем, что эластомер выбирается из группы, включающей сополимеры и/или терполимеры бутилкаучука, состоящего из изобутилена и изопрена, и/или терполимеры, состоящие из этилена и пропилена с одним несопряженным диеном.

3. Антикоррозионная система по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере одна фенольная смола имеет гидроксиметильные группы.
4. Антикоррозионная система по п.3, отличающаяся тем, что фенольная смола получена по меньшей мере из одного фенола или его производных и по меньшей мере одного альдегида, выбираемого из группы, включающей формальдегид, ацетальдегид, бензальдегид и/или акролеин.
5. Антикоррозионная система по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что по меньшей мере четырехслойная первая лента содержит по меньшей мере один эластомер в количестве от примерно 40 до примерно 65 мас.% в зависимости от общей массы ленты.
6. Антикоррозионная система по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что по меньшей мере четырехслойная первая лента содержит по меньшей мере один сшивающий агент в количестве от примерно 0.2 до примерно 10 мас.% в зависимости от общей массы ленты.
7. Антикоррозионная система по любому из пп.1-6, отличающаяся тем, что по меньшей мере один грунтовочный слой содержит катализатор в количестве от примерно 0.001 до примерно 5 мас.% в зависимости от общей массы грунтовочного слоя.
8. Антикоррозионная система по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что по меньшей мере четырехслойная первая лента дополнительно содержит по меньшей мере один наполнитель, сажу, по меньшей мере один антиоксидант, по меньшей мере одну углеводородную смолу и/или по меньшей мере одно технологическое масло.
9. Антикоррозионная система по любому из пп.1-8, отличающаяся тем, что по меньшей мере один грунтовочный слой дополнительно содержит по меньшей мере один сокатализатор, выбираемый из группы, включающей триаллилцианурат, триаллилизотиоцианурат, триаллилфосфат и/или дивинилбензол.
10. Антикоррозионная система по п.9, отличающаяся тем, что по меньшей мере один грунтовочный слой содержит сокатализатор в количестве от примерно 0.01 до примерно 5 мас.% в зависимости от общей массы грунтовочного слоя.
11. Антикоррозионная система по любому из пп.1-10, отличающаяся тем, что по меньшей мере один грунтовочный слой дополнительно содержит по меньшей мере один растворитель на основе бензина и по меньшей мере одну углеводородную смолу.
12. Антикоррозионная система по любому из пп.1-11, отличающаяся тем, что первая лента содержит по меньшей мере один слой фиксатора для защиты от сморщивания.
13. Антикоррозионная система по любому из пп.1-12, отличающаяся тем, что дополнительно содержит вторую ленту для обеспечения механической защиты.
14. Способ защиты изделия от коррозии посредством антикоррозионной системы по любому из пп.1-13, где по меньшей мере один грунтовочный слой наносят на защищаемое изделие, после чего на изделие наматывают или наносят по меньшей мере одну четырехслойную первую ленту.
15. Способ по п.14, отличающийся тем, что после наматывания по меньшей мере одной имеющей по меньшей мере четыре слоя первой ленты на изделие дополнительно наматывают или наносят первую ленту и/или вторую ленту.
16. Способ по любому из пп.14 и 15, отличающийся тем, что во время или после наматывания или нанесения первой и/или второй лент повышают температуру.
17. Способ по любому из пп.14-16, отличающийся тем, что при наматывании или нанесении по меньшей мере четырехслойной первой и/или второй лент имеет место их частичное наложение внахлест.
18. Способ получения наружного слоя по меньшей мере четырехслойной первой ленты для антикоррозионной системы по любому из пп.1-13, характеризующийся тем, что на первом этапе создают маточный раствор, содержащий по меньшей мере один эластомер, выбранный из группы, включающей бутилкаучук, этиленпропиленовый каучук и/или этиленпропилендиеновый каучук, а на втором этапе при температуре от примерно 10 до примерно 120°C добавляют по меньшей мере один сшивающий агент, представляющий собой по меньшей мере одну фенольную смолу, где понятие "примерно" относится к отклонениям от значений, составляющих $\pm 10\%$.
19. Способ по п.18, отличающийся тем, что после добавления по меньшей мере одного сшивающего агента осуществляют перемешивание в течение не более 5 мин.
20. Способ по п.19, отличающийся тем, что полученную смесь охлаждают на вальцах.

