



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 255532

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 03 84
(21) PV 2248-84
(32)(31)(33) 11 04 83 (C 03 B/249730) DD
(89) 233747, DD

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴
C 03 B 23/08

(40) Zveřejněno 15 01 87
(45) Vydáno 20.09.88

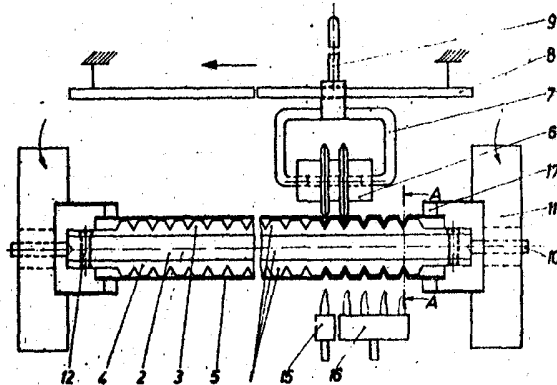
(75)
Autor vynálezu

NOLTE LOTHAR dipl. fyz.. JENA,
ROSELT UDO, LOBEDA-OST,
PÖHLER MANFRED dr., HALLE-NEUSTADT (DD)

(54)

Způsob a zařízení k výrobě příčně žebrované vnitřní
trubice pro speciální dvoustěnnou plynovou výbojku
s vysokou úhlovou selektivitou

Řeší se způsob a zařízení k výrobě příčně žebrované vnitřní trubice pro speciální dvoustěnnou plynovou výbojku s vysokou úhlovou selektivitou. Účelem řešení je zdokonalit způsob a zařízení pro rentabilní zhotovení trubice ze silikátových materiálů, které mají ostroúhlá žebra potřebné přesnosti a kvality. Vnitřní trubice se tvaruje z hladké válcovité skleněné trubice, která se ohřívá na takovou teplotu, aby hmota byla plasticky tvarovatelná. Pro tvarování trubice se používá vnitřní tvarovací nástroj, v jehož vnějším povrchu jsou vytvářeny drážky a vnější tvarovací nástroj, jehož vnější povrch nese nejméně dvě žebra mající tvar odpovídající tvaru drážek vnitřního tvarovacího nástroje. Vnitřní tvarovací nástroj je upevněn nepohyblivě a tvarovaná trubice se přivádí do pomalého otočného pohybu, přičemž po ohnutí tvarovaného odřezku trubice se vnější tvarovací nástroj přitlačuje na vnější plochu trubice tak, že vytváří požadované žebro. Přitom se proces tvarování provádí tak, že pokaždé nejméně jedno žebro vnějšího tvarovacího nástroje při tvarování odpovídajícího následujícího žebra je řízeno žebrem vytvářeným v předcházející pracovní operaci.



Назначение изобретения

Изобретение относится к способу и принадлежащему ему устройству для изготовления трансверсально ребристой внутренней трубы специальной двухслойной газоразрядной трубы с высокой угловой избирательностью, состоящей из гладких цилиндрических стеклянных труб для лазеров, имеющих аксиальный газовой разряд с большим усилением.

Характеристика известных технических решений

Применение подходящих стеклянных труб, напр. из стекла типа Разотерм или кварцевого стекла, для газоразрядных труб газовых лазеров основано на многих преимуществах. Вследствие высоких требований, нужных вообще по отношению к точности и определенному формованию газоразрядных труб, нужно применять с большими затратами дорогие и сложные способы изготовления и формования. Известные способы для этого - способ воздушного дутья, способ центробежного литья и прессовывдувной способ.

Эти способы прежде всего принимаются для изготовления точных, гладких и цилиндрических стеклянных труб. Последний способ даже разрешает допуски на изготовление и на формование, лежащие в диапазоне сотой доли миллиметра.

Так как названные способы разрешают только изготовление стеклянных труб, имеющих высокую точность размеров при относительно небольшом диаметре труб, уже предлагалось применять способ изготовления очень точных гладких внешних или внутренних поверхностей стеклянных труб, имеющих относительно большой диаметр, у которого один внутренний и один внешний калибровочный инструмент одновременно сдвигаются вдоль оси/трубы (DE-OS 28 07 596), при этом калибровка проводится известным образом при соответствующей температуре формования использованного материала. При этом соблюдение точности размеров должно быть достижимо соответственно потребностям или на внутренней или на внешней, а в каждом случае гладкой поверхности трубы.

Но быстрое и динамическое развитие лазерной техники требует, между прочим, также специальных двухслойных газоразрядных труб с высокой угловой избирательностью, имеющих большое количество проходящих поперек продольной оси внутренней трубы остроугольных ребер на внутренней поверхности трубы. Такие трубы возможно изготавливать только с большими затратами с помощью известных

способов, приняв во внимание нужные качество и точность изготовления. Таким образом, развитие лазерной техники в этой области частично задерживается.

Цель изобретения

Целью изобретения является развитие способа для изготовления трансверсально ребристой внутренней трубы для специальной двухслойной газоразрядной трубы с высокой угловой избирательностью и принадлежащего ему устройства, разрешающего рентабельное изготовление таких труб из гладких и цилиндрических стеклянных труб и создающего таким образом существенную предпосылку развития новых лазерных систем с значительно расширенными возможностями применения.

Описание характеристики изобретения

Изобретение основано на задаче разработки способа и принадлежащего ему устройства для изготовления трансверсально ребристой внутренней трубы специальной двухслойной газоразрядной трубы с высокой угловой избирательностью, с помощью которых будет возможным изготовление таких труб из гладких и цилиндрических стеклянных труб, напр. из стекла типа Разотерм или из кварцевого стекла, с определенными остроугольными ребрами на внутренней поверхности внутренней трубы нужных точности и качества изготовления.

В соответствии с изобретением эта задача решается с помощью способа, при котором внутренняя труба специальной двухслойной газоразрядной трубы с высокой угловой избирательностью формируется из гладкой цилиндрической трубы, состоящей, напр., из стекла типа Разотерм или из кварцевого стекла, и нагревается с помощью надлежащего источника тепла, напр., газовой горелки, до такой температуры, что материал будет пластично формовываться.

Для этого проводятся следующие рабочие операции:

- приготовление формования, вводя внутренний формирующий инструмент, смонтированный из нескольких частей в гладкую стеклянную трубу, которая должна быть формована, при этом наружная поверхность внутреннего формирующего инструмента имеет нужную форму ребер, необходимую для внутренней трубы, при этом форма соразмерена таким образом, что наружная поверхность внутреннего формирующего инструмента приложена на внутренней стенке трубы с помощью так называемой посадки с зазором,
- зажимание формируемой стеклянной трубы с введенным в нее внутренним формирующим инструментом в, напр., инструментальный токарный станок таким образом, что внутренний соответственно центрированный формирующий инструмент неподвижно закрепляется, а формируемая стеклянная труба приводится во вращательное движение вокруг своей оси,
- нагревание формируемой стеклянной трубы, начиная на отрезке первого формируемого ребра, до температуры перехода стекла в пластичное состояние,
- формование минимум первых двух ребер с помощью внешнего формирующего инструмента круглого сечения, передвигаемого параллельно оси формируемой стеклянной трубы и опосредованно расположенного и не имеющего собственного привода, наружная поверхность которого имеет, по меньшей мере, два ребра соответствующей формы по отношению к внутреннему формирующему инструменту, при этом внешний формирующий инструмент слабо нажимается на наружную поверхность формируемой стеклянной трубы таким образом, что из-за трения покоя внешний формирующий инструмент также приводится в вращательное движение и врежется в соответствующие выемки внутреннего формирующего инструмента,
- формование всей стеклянной трубы таким образом, что после соответствующего нагревания наружной поверхности трубы на отрезке следующего формируемого

ребра до температуры перехода стекла в пластичное состояние внешний формирующий инструмент каждый раз перемещается на расстояние одного ребра в рабочее направление таким образом, что в каждом случае, по меньшей мере, одно ребро внешнего формирующего инструмента при формировании соответствующего следующего ребра формируемой стеклянной трубы управляется ребром, уже сформированным при предшествующей рабочей операции,

при этом формируемая стеклянная труба задерживается при почти постоянно высокой температуре на отрезке всех уже сформированных ребер, при этом температура несколько меньше температуры перехода стекла в пластичное состояние соответствующего примененного материала, и внутренний формирующий инструмент разбирается при этой температуре после окончания формирования и выдергивается из трубы, так что готовая внутренняя труба для специальной газоразрядной трубы может охлаждаться без внутренних напряжений известным образом.

Устройство для осуществления способа в соответствии с изобретением имеет два вращающихся одновременно токарных патрона для зажима и поворота формируемой стеклянной трубы, два центра для зажима и центрирования внутреннего формирующего инструмента и принадлежащие ему источники тепла для нагревания формируемой стеклянной трубы до температуры перехода стекла в пластичное состояние. Внутренний формирующий инструмент имеет кругловое сечение с боковыми секансообразными вертикально ходящими притуплениями, боковое расстояние которых от стенки формируемой стеклянной трубы приблизительно $1/3$ радиуса трубы на высоте оси. Для монтажа и демонтажа внутренний формирующий инструмент состоит из минимум трех продольных частей, соединенных друг с другом с помощью подходящих разъемных соединений, напр., винтовых соединений, из средней части, имеющей прямоугольное или квадратное сечение, и верхней и нижней частей, на кругловой наружной поверхности которых находятся ребра, нужные внутренней трубе для специальной газоразрядной трубы. Для формирования внутренний формирующий инструмент монтируется в формируемую стеклянную трубу в составленном состоянии по всей длине и закрепляется с помощью центров таким образом, что он неподвижно останавливается во время всего процесса формирования и своя ребристая наружная поверхность приложит симметрично к соответствующим сегментам круга внутренней стенки формируемой стеклянной трубы в так называемой посадке с зазором выше и ниже по оси трубы.

После завершения процесса формирования в соответствии с изобретением винтовые соединения удаляются, потом средняя часть вытаскивается и, последовательно, верхняя и нижняя части снижается или поднимается, пока они не распускаются из сформированных ребер и также могут вытаскиваться в направление оси трубы. Внешний формирующий инструмент для осуществления способа в соответствии с изобретением, расположенный вращательно и не имеющий собственного привода, имеет кругловое сечение и своя наружная поверхность имеет по меньшей мере два ребра, формы которых соответствуют форме внутреннего формирующего инструмента. Он расположен с помощью подходящего укрепления таким образом, возможно его сдвигаться вдоль подвижной оси, лежащей параллельно оси зажатой формируемой стеклянной трубы, и давить его о наружную стенку формируемой стеклянной трубы с помощью натяжного рычага.

Пример выполнения

Изобретение объясняется с помощью следующего примера выполнения.

Рисунки показывают:

рис. 1 - вид спереди устройства для осуществления способа в соответствии с изобретением

рис. 2 - разрез внутреннего формующего инструмента, состоящего из трех частей, и формируемой стеклянной трубы

Устройство для осуществления способа в соответствии с изобретением состоит из двух одновременно вращающихся токарных патронов 11 для зажима и поворота формируемой стеклянной трубы 5, центров 10 для неподвижного зажима и центрирования внутреннего формующего инструмента 1 и принадлежащих устройству источников тепла, напр., первой газовой горелки 15 и многопозиционной коробочной горелки 16 для нагревания формируемой стеклянной трубы 5 до соответствующей нужной рабочей температуры. Формируемая труба 5, состоящая, напр., из стекла типа Разотерм, зажимается на обоих концах с помощью подходящих зажимных частей 17 в двух одновременно вращающихся токарных патронах 11, напр., инструментального токарного станка. Внутренний формирующий инструмент 1, состоящий из специального сплава стали, смазан с разделяющим веществом и находится внутри формируемой стеклянной трубы 5. Этот внутренний формирующий инструмент 1 закреплен неподвижно между центрированными, не вращающимися центрами 10, находящимися в центре токарных патронов 11. Он несет на наружной поверхности остроугольную форму ребер, прилегающую к внутренней стенке формируемой стеклянной трубы 5 и нужную внутренней трубы для специальной газоразрядной трубы. Внешний формирующий инструмент 6, состоящий из графита, передвигаемый параллельно оси вращения формируемой трубы 5 и опрокидно расположенный таким образом, что он слабо нажимается на окружность формируемой трубы 5, что из-за вытекающего при этом трения покоя он приводится в принудительное вращательное движение вокруг своей оси вращения. Наружная поверхность внешнего формирующего инструмента 6 несет два ребра, форма которых соответствует форме внутреннего формующего инструмента 1. Чтобы формировать трубу 5, вращающуюся медленно, она нагревается с помощью первой газовой горелки 15 до такой высокой температуры, что стекло станет пластично формируемым. Когда достигалась нужная температура перехода стекла в пластичное состояние, первые два ребра формируются с помощью внешнего формирующего инструмента 6 изменением силы давления на окружности трубы. После завершения этих первых двух ребер внешний формирующий инструмент 6 удаляется из ребер и перемещается в рабочее направление на расстояние одного ребра. С помощью многопозиционной горелки 16 задерживаются и первое сформованное ребро и внутренний формирующий инструмент 1 в области этого первого ребра при установленной высокой температуре несколько меньше температуры перехода в пластичное состояние примененного материала. В области следующего (третьего) ребра формируемая стеклянная труба 5 снова нагревается, пока она не станет пластичной. С помощью внешнего формирующего инструмента 6 следующее ребро формируется написанным образом, при этом заднее по отношению к рабочему направлению ребро внешнего формирующего инструмента 6 управляется ребром, уже сформованным при предшествующей рабочей операции. Изготовление четвертого и всех следующих ребер проводится аналогично. При этом во время всего процесса формирования формируемая стеклянная труба 5 и внутренний формирующий инструмент 1 на отрезке всех уже сформованных ребер задерживаются при уже названной температуре несколько меньше температуры перехода стекла в пластичное состояние. После завершения формирования внутренний формирующий инструмент 1 демонтируется и удаляется из стеклянной трубы 5, так что готовая внутренняя труба 5 может охлаждаться без внутренних напряжений известным образом.

Внутренний формирующий инструмент 1 состоит в соответствии с изображением в рис. 2 из трех продольных частей; связанных друг с другом с помощью винтового соединения 12: Средняя часть 2 имеет прямоугольное сечение. Верхняя часть 3 и нижняя часть 4 несут на круглой поверхности остроугольную форму

ребер, нужную для внутренней стеклянной трубы 5, входящей в состав специальной газоразрядной трубы. В смонтированном состоянии полный внутренний формующий инструмент 1 имеет кругловое сечение, стороны которого секансообразно вертикально сглажены, при этом боковое расстояние притупления от стенки формируемой стеклянной трубы 5 на высоте оси трубы приблизительно $1/3$ радиуса трубы. Для формирования внутренней формующий инструмент 1 по всей длине в формируемую трубу 5 монтируется и закрепляется с помощью не вращающихся центров 10 таким образом, что своя ребристая наружная поверхность приложит к внутренней стене трубы с помощью так называемой посадки с зазором симметрично к соответствующим сегментам круга выше и ниже оси трубы. После завершения процесса формирования винтовые соединения 12 удаляются, потом средняя часть 2 вытаскивается и, последовательно, верхняя часть 3 и нижняя часть 4 снижается или поднимается, пока они не распускаются из сформованных ребер и также могут вытаскиваться в направлении оси трубы 5.

Название изобретения

Способ и устройство для изготовления трансверсально ребристой внутренней трубы для специальной двухслойной газоразрядной трубы с высокой угловой избирательностью.

Формула изобретения

1. Способ для изготовления трансверсально ребристой внутренней трубы для специальной двухслойной газоразрядной трубы с высокой угловой избирательностью для лазеров, имеющих аксиальный газовой разряд высокого усиления и состоящих из гладких цилиндрических стеклянных труб, формированием с помощью инструментального токарного станка при температуре перехода стекла в пластичное состояние, отличающийся тем, что формируемая стеклянная труба формируется с помощью неподвижного и соответственно центрированного внутреннего формующего инструмента, простирающегося по всей длине стеклянной трубы и на наружной поверхности которого нужна остроугольная форма находится, и подвижного параллельно по оси трубы расположенного внешнего формующего инструмента, имеющего по меньшей мере два ребра с соответственной внутреннему формующему инструменту формой, таким образом, что, начиная на одном крае трубы, прежде всего формируются по меньшей мере два первых острых ребра и потом остальные ребра, при этом во время формирования остальных ребер внешний формующий инструмент перемещается в направлении перемещения по одному ребру и управляется с помощью уже сформованного ребра для осуществления потребованного точного расстояния ребер, при этом формируемая стеклянная труба в течение всего формирования, особенно в области уже сформованных ребер, держится при постоянной температуре немного ниже температуры перехода стекла в пластичное состояние и внутренний формующий инструмент удаляется из трубы после окончания формирования при этой температуре.
2. Устройство для осуществления этого способа по п.1 с двумя одновременно вращающимися токарными патронами (11) для зажимания и вращения формируемой стеклянной трубы (5) и с центрами (10) для сильного зажимания и центрирования внутреннего формующего инструмента (1), отличающееся тем, что устройство состоит из двух частей:
 - из внутреннего формующего инструмента (1) круглового сечения с боковыми секансообразно образованными притуплениями, ходящими вертикально и боковое расстояние которых от стенки формируемой стеклянной трубы (5)

составляет приблизительно $1/3$ радиуса трубы на высоте оси, при этом внутренний формирующий инструмент состоит из по меньшей мере трех продольных частей, соединенных друг с другом с помощью подходящих разъемных соединений, напр. винтовых соединений (12), средней части (2), имеющей прямоугольное или квадратное сечение, и верхней и нижней частей (3, 4), на кругловых наружных поверхностях которых находится остроугольная форма, нужная внутренней трубе (5) для специальной газоразрядной трубы, и

- из внешнего формирующего инструмента (6) круглового сечения, расположенного вращательно без собственного привода и имеющего на наружной поверхности по меньшей мере два ребра с формой, соответствующей форме поверхности внутреннего формирующего инструмента (1), при этом внешний формирующий инструмент расположен с помощью подходящего укрепления % (7) так, что возможно его сдвигаться вдоль подвижной оси (8), лежащей параллельно оси зажатой формируемой стеклянной трубы (5) и давить его о наружную поверхность формируемой стеклянной трубы (5) с помощью натяжного рычага.

-- 2 рисунка --

Резюме

Способ и устройство для изготовления трансверсально ребристой внутренней трубы для специальной двухслойной газоразрядной трубы с высокой угловой избирательностью.

Изобретение относится к способу и принадлежащему ему устройству для изготовления трансверсально ребристой внутренней трубы для специальной двухслойной газоразрядной трубы с высокой угловой избирательностью, состоящей из силикатного материала, предпочтительно для лазеров на CO_2 , имеющих аксиальный газовый разряд с большим усилением.

Целью изобретения является развитие способа и принадлежащего ему устройства для рентабельного изготовления таких труб из силикатных материалов, имеющих определенные остроугольные ребра нужных точности и качества. В соответствии с изобретением это достигается с помощью способа и устройства, в котором внутренняя труба формируется из гладкой цилиндрической стеклянной трубы, которая нагревается с помощью подходящих источников тепла до такой температуры, что материал будет пластично формируемым. Для этого применяются внутренний формирующий инструмент, наружная поверхность которого носит нужную для внутренней трубы форму ребер, и наружный формирующий инструмент, наружная поверхность которого носит, по меньшей мере, два ребра с соответственной внутреннему формирующему инструменту формой, причем внутренний формирующий инструмент неподвижно закрепляется, но формируемая труба приводится в медленное вращательное движение, и после нагревания формируемого отрезка трубы наружный формирующий инструмент нажимается на наружную поверхность трубы таким образом, что нужное ребро формируется. При этом процесс формования проводит так, что каждый раз, по меньшей мере, одно ребро наружного формирующего инструмента при формовании соответствующего следующего ребра управляется ребром, сформованным вовремя предшествующей рабочей операции.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Ведомством по делам изобретений и патентов ГДР.

2 чертежа

255532

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby příčně žebrované vnitřní trubice pro speciální dvoustěnnou plynovou výbojku s vysokou úhlovou selektivitou pro lasery, které mají axiální vysoko zesílený výboj v plynu, z hladkých válcovitých skleněných trubíc tvarováním při teplotě přechodu skla do plastického stavu, vyznačující se tím, že skleněná trubice se tvaruje pomocí nepohyblivého a odpovídajícím způsobem centrovaného vnitřního tvarovacího nástroje, rozprostírajícího se po celé délce skleněné trubice na jehož vnějším povrchu jsou vytvarovány ostrouhlé vroubky a pomocí pohyblivého vnějšího tvarovacího nástroje, umístěného paralelně s osou trubice, který má nejméně dvě žebra, jejichž tvar odpovídá tvaru vroubků vnitřního tvarovacího nástroje tak, že začínaje na jednom okraji trubice se tvarují nejprve nejméně dvě první ostrá žebra a potom ostatní žebra, přičemž v době tvarování ostatních žebor se vnější tvarovací nástroj posouvá po jednom již vytvarovaném žeboru a jeho pohyb se pomocí tohoto již vytvarovaného žebra řídí pro dodržení požadované přesné vzdálenosti žebor, tvarovaná skleněná trubice během celého tvarování, zvláště v oblasti již vytvarovaných žebor, udržuje na stálé teplotě trochu nižší, než je teplota přechodu skla do plastického stavu, a vnitřní tvarovací nástroj se odstraňuje z trubky po skončení tvarování při této teplotě.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, se dvěma současně se otáčejícími soustružnickými sklíčovými pro upínání a otáčení tvarované skleněné trubice a s hroty pro upnutí a centrování vnitřního tvarovacího nástroje, vyznačující se tím,

že vnitřní tvarovací nástroj (1) má kruhový průřez a na svém povrchu zploštělé výstupky, jejichž boční vzdálenost od stěny tvarované skleněné trubice (5) ve výšce osy činí přibližně $1/3$ poloměru trubice a skládá se z nejméně tří podélných částic, spojených navzájem pomocí rozebíratelných spojů, například šroubových spojů (12), a to střední části (2), která má obdélníkový nebo čtvercový průřez, a horní a spodní části (3, 4), na jejichž kruhových vnějších plochách jsou ostroúhlé vroubky pro tvarování vnitřní trubice (5) plynové výbojky, dále zařízení obsahuje vnější tvarovací nástroj (6) kruhového průřezu, umístěný otočně bez vlastního pohonu a mající na vnějším povrchu nejméně dvě žebra tvaru odpovídajícího tvaru vnitřního tvarovacího nástroje (1), přičemž vnější tvarovací nástroj (6) je umístěn pomocí vhodného upevnění (7) posuvně podél osy (8), ležící paralelně s osou upnuté tvarované skleněné trubice (5).

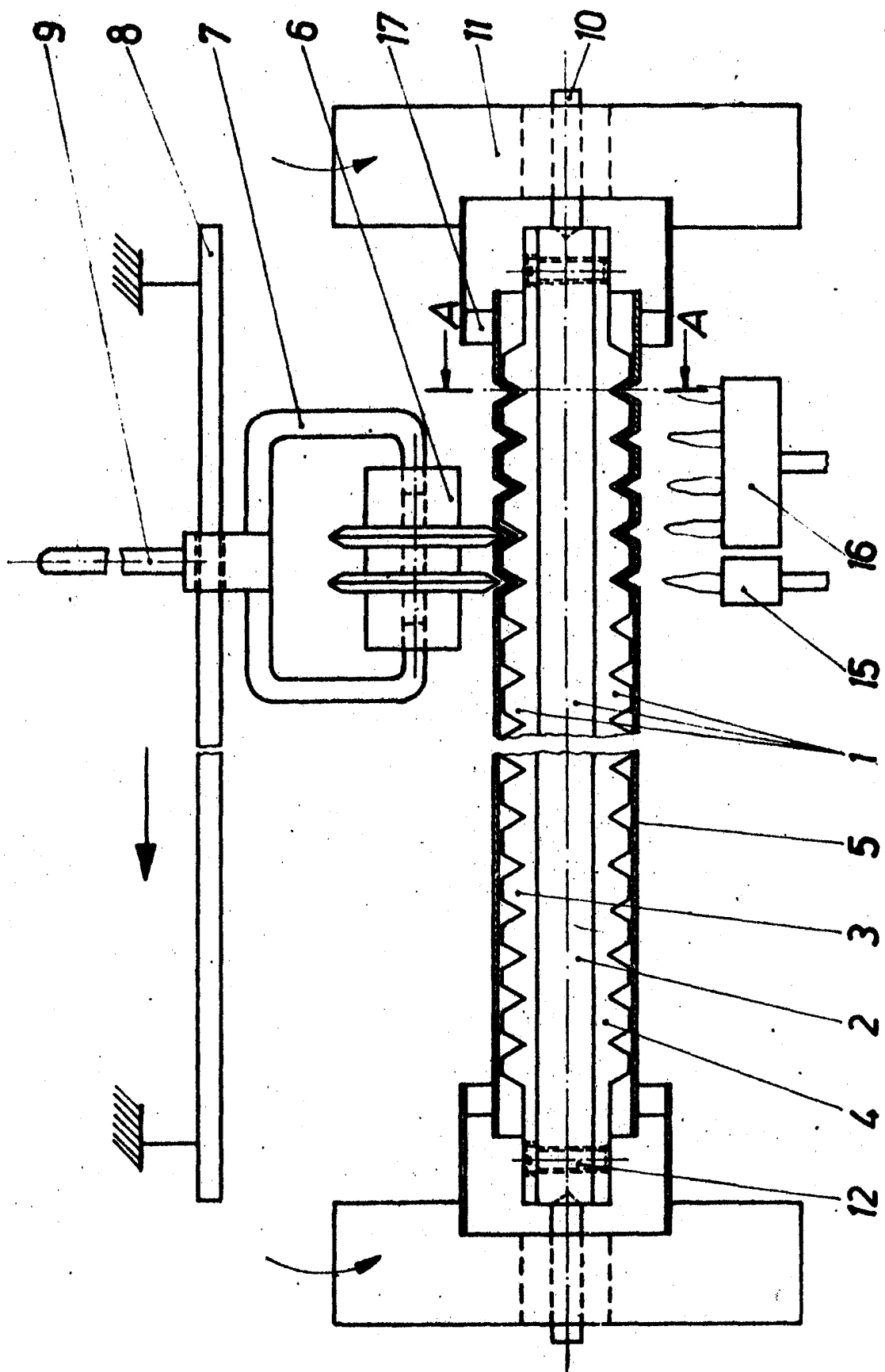
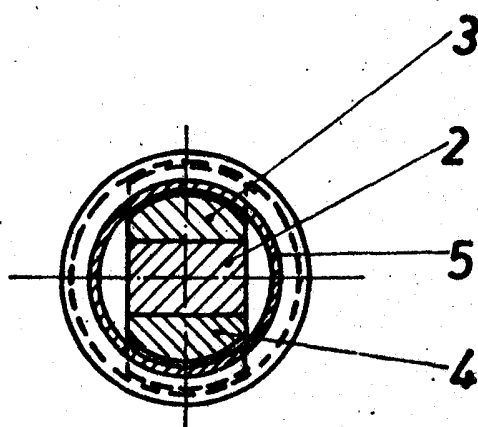


Fig. 1



Schnitt: A-A

Fig. 2