

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040575**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.06.27

(51) Int. Cl. *E04B 1/32* (2006.01)

(21) Номер заявки
201800633

(22) Дата подачи заявки
2017.06.15

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ САМОНЕСУЩИХ ТРЁХМЕРНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ И СПОСОБ СООРУЖЕНИЯ САМОНЕСУЩИХ ТРЁХМЕРНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ**

(31) **112336**

(56) **US-A-4144680**

(32) **2016.07.20**

US-A-5094044

(33) **BG**

WO-A1-9844216

(43) **2019.07.31**

WO-A1-9528538

(86) **PCT/BG2017/000010**

(87) **WO 2018/014094 2018.01.25**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
АЙСИДИСОФТ ЛТД (BG)

(72) Изобретатель:
Димитров Димитар Стоев (BG)

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

(57) Настоящее изобретение относится к устройству и способу для сооружения самонесущих трехмерных конструкций, применяемых в строительстве жилых и нежилых сооружений. Устройство состоит из симметрично и радиально расположенных телескопических штанг (4), каждая из которых шарнирно прикреплена к кольцу (5), расположенному в центре устройства, при этом на конце каждой телескопической штанги (4) размещен направляющий блок (6), удерживающий соответствующий вертикальный гибкий формообразующий стержнеобразный элемент (1) конструкции, причем количество симметрично и радиально расположенных телескопических штанг (4) соответствует количеству вертикальных гибких формообразующих стержнеобразных элементов (1). При этом направляющий блок (6) содержит две параллельные пластины (7), закрепленные на телескопических штангах (4), причем между пластинами (7) последовательно установлены рифленые вальцы (8), а промежуток между двумя вальцами (8), по меньшей мере, равен диаметру поперечного сечения размещенного между ними вертикального гибкого формообразующего стержнеобразного элемента (1). Способ сооружения самонесущих трехмерных конструкций с использованием вышеупомянутого устройства позволяет изготавливать конструкции сплошными или с отверстиями различной формы.

040575
B1

040575
B1

Применение изобретения

Настоящее изобретение относится к устройству для сооружения самонесущих трехмерных конструкций и способу сооружения самонесущих трехмерных конструкций, применяемых в строительстве жилых и нежилых сооружений, в том числе общественных и производственных залов, теплиц, храмов, бассейнов и других подобных трехмерных помещений.

Предшествующий уровень техники

Хорошо известен способ, широко используемый для строительства трехмерных конструкций, предусматривающий монтаж предварительно сформированных элементов для формирования желаемой трехмерной конструкции необходимой формы. Наиболее распространенными материалами для строительства конструкций такого типа и с помощью этого способа является предварительно сформированные металлические профили.

Конструкция, сооруженная с помощью этого способа, не является предварительно напряженной и требует значительного расхода материалов.

Другой способ, который используется на практике для возведения самонесущих конструкций, включает предварительный выбор участка, где будет сооружена желаемая конструкция, за которым следует выравнивание и закладка фундамента. Часть надувной мембраны необходимой формы и размера затем располагают симметрично по отношению к заранее определенному геометрическому центру и герметично прикрепляют к фундаменту. Мембрану надувают до получения необходимой формы путем впрыскивания сжатого воздуха между ее нижним краем и фундаментом. Затем полиуретановый пеноматериал распыляют на нижнюю поверхность надутой формы. После застывания пены ее усиливают путем прикрепления арматурных стержней. После этого, при необходимости, на конструкцию можно нанести бетон под давлением (торкретирование).

Таким образом, самонесущую трехмерную конструкцию сооружают из надутой мембраны, на нижнюю поверхность которой распыляют полиуретановую пену и усиливают элементами, последовательно прикрепленными друг к другу на одинаковом расстоянии.

Этот способ требует использования надувной мембраны или ее части, что дорого, и в большинстве случаев такая мембрана не может быть использована повторно. Метод также применим лишь для сооружения бетонных конструкций.

Описание изобретения

Целью настоящего изобретения является создание для сооружения самонесущих трехмерных конструкций.

Иной целью изобретения является создание способа сооружения самонесущих трехмерных конструкций, базирующегося на использовании соответствующего заявленного устройства для сооружения указанных конструкций.

Эти цели достигаются с помощью устройства для сооружения самонесущих трехмерных конструкций, содержащего симметрично и радиально расположенные телескопические штанги, каждая из которых шарнирно прикреплена к кольцу, расположенному в центре устройства, при этом на конце каждой телескопической штанги размещен направляющий блок, удерживающий соответствующий вертикальный гибкий формообразующий стержнеобразный элемент самонесущей трехмерной конструкции. Причем количество симметрично и радиально расположенных телескопических штанг соответствует количеству вертикальных гибких формообразующих стержнеобразных элементов.

При этом, согласно предложенному изобретению, направляющий блок содержит две параллельные пластины, закрепленные на телескопических штангах, причем между пластинами последовательно установлены рифленые вальцы, а промежуток между двумя вальцами, по меньшей мере, равен диаметру поперечного сечения размещенного между ними вертикального гибкого формообразующего стержнеобразного элемента.

Способ сооружения самонесущих трехмерных конструкций согласно изобретению включает такие операции в нижеуказанной последовательности: выбор геометрического центра для желаемой конструкции; расположение и закрепление центрального кольца устройства в геометрическом центре конструкции; приведение телескопических штанг устройства для сооружения самонесущей трехмерной конструкции в соответствие с желаемой формой и размером сооружаемой конструкции; установка через направляющий блок, расположенный в соответствующей телескопической штанге, в готовое гнездо, выполненное в фундаменте, одного из концов каждого вертикального гибкого формообразующего стержнеобразного элемента; постепенное поочередное или одновременное поднятие каждой телескопической штанги вдоль соответствующего вертикального гибкого формообразующего стержнеобразного элемента, за счет чего происходит напряжение указанного элемента; фиксация достигнутой после постепенного подъема всех телескопических штанг высоты конструкции путем крепления горизонтальных гибких формообразующих стержнеобразных элементов самонесущей трехмерной конструкции непосредственно к элементам с целью формирования ее контура; отвод устройства для сооружения самонесущих трехмерных конструкций после того, как конструкция готова.

В соответствии с заявленным изобретением для того, чтобы в конструкции сделать отверстия определенной формы, предварительно изготавливают рамы необходимых размеров и формы и прикрепляют

их в необходимых местах к вертикальным и горизонтальным гибким формообразующим стержнеобразным элементам самонесущей трехмерной конструкции, предварительно сооруженной с помощью заявленного устройства, затем соседние секции конструкции равномерно прикрепляют к рамам, после чего части конструкции, находящиеся внутри рам, отрезают.

Сооруженную таким образом самонесущую трехмерную конструкцию затем армируют арматурной сеткой, покрывают штукатуркой и проводят финишную обработку соответствующим строительным материалом, таким как цемент, глина, клеевая смесь.

Преимуществами этого изобретения являются повышенная скорость сооружения конструкции, меньший расход материалов и пониженная стоимость, а также возможность возводить конструкции различной формы.

Другим преимуществом самонесущей трехмерной конструкции является повышенная прочность на разрыв.

Описание фигур

Возможный вариант реализации изобретения иллюстрируется следующими фигурами.

Фиг. 1 - аксонометрическое изображение самонесущей трехмерной конструкции в форме полушария.

Фиг. 2 - устройство для сооружения самонесущих трехмерных конструкций.

Фиг. 3 - аксонометрическое изображение крепления направляющего блока устройства для сооружения конструкции.

Фиг. 4 - иллюстрация начала сооружения самонесущей трехмерной конструкции.

Фиг. 5 - изогнутый вертикальный стержнеобразный элемент, прикрепленный к телескопической штанге устройства.

Фиг. 6 - изогнутый вертикальный стержнеобразный элемент в креплении направляющего блока.

Фиг. 7 и 8 - иллюстрации последовательных этапов сооружения самонесущей трехмерной конструкции.

Фиг. 9 - готовая и покрытая самонесущая трехмерная конструкция.

Пример варианта реализации изобретения

Пример сооружения самонесущей трехмерной конструкции изображен на фиг. 1. Пример показывает самонесущую трехмерную конструкцию в форме полушария. Эта конструкция сооружена из вертикальных формообразующих гибких стержнеобразных элементов (1), подвергающихся напряжению при сооружении конструкции, а также из горизонтально размещенных гибких стержнеобразных элементов (2), каждый из которых формирует круговой контур. Горизонтальные элементы, которые также подвергаются напряжению, приваривают или прочно присоединяют иными способами к вертикальным формообразующим стержнеобразным элементам (1).

Горизонтальные круговые контуры параллельны друг другу.

Устройство для сооружения самонесущих трехмерных конструкций изображено под номером (3) на фиг. 1.

Вместо горизонтальных круговых элементов (2) конструкция может быть сооружена полностью или частично с помощью спирального элемента, который также подвергается напряжению в процессе сооружения конструкции и прочно прикреплен к вертикальным формообразующим гибким элементам (1).

Устройство (3) для сооружения самонесущей трехмерной конструкции и его реализация или способ содержат определенное количество симметрично и радиально расположенных телескопических штанг (4), каждая из которых шарнирно прикреплена к кольцу (5), расположенному в центре устройства (фиг. 2). На конце каждой телескопической штанги (4) находится фиксирующий направляющий блок (6) (фиг. 3). В этом варианте реализации направляющий блок (6) содержит две параллельные пластины или боковины (7), прикрепленные к телескопической штанге (4), причем между указанными боковинами (7) последовательно установлены рифленые вальцы (8). Промежуток между вальцами (8), по меньшей мере, равен диаметру поперечного сечения вертикального стержнеобразного элемента (1), удерживаемого между ними.

Изменение длины телескопических штанг (4) позволяет формировать трехмерные конструкции различной формы.

Способ сооружения самонесущих трехмерных конструкций, также объясняющий принцип работы устройства, состоит из следующих операций в приведенной ниже последовательности.

1. Выбирают участок и геометрический центр конструкции. Если конструкция будет иметь сферическую форму, такую как полусфера (фиг. 4), также определяют радиус конструкции.

2. Выравнивают участок под выбранным геометрическим центром и закладывают фундамент.

3. Выбирают и готовят материал для каркаса конструкции. Как правило, в качестве материала используют гибкие элементы (1), изготовленные, например, из дерева, пластика или композитных материалов со стержневым или трубным профилем.

4. Определяют параметры решетки для конструкции, а именно количество вертикальных и горизонтальных элементов для желаемой конструкции полусферической (или более сложной) формы. Толщину материала и параметры решетки определяют, исходя из назначения конструкции и типа материала.

5. Затем на фундаменте размещают устройство для сооружения самонесущих трехмерных конструкций (3) и закрепляют его на нем.

Количество телескопических штанг (4) устройства соответствует количеству вертикальных стержнеобразных элементов желаемой конструкции. В случае сооружения полушария длина телескопической штанги (4) является постоянной величиной, равной радиусу конструкции. В случае сооружения более сложных форм длина каждой телескопической штанги (4) может изменяться на каждом этапе процесса сооружения для того, чтобы получить желаемую сложную трехмерную форму.

6. Вертикальные стержнеобразные элементы (1) размещают равномерно друг от друга по периметру желаемой конструкции, а затем их вставляют в направляющие блоки (6) телескопических штанг (4). Для лучшей стабильности стержнеобразные элементы (1) могут быть закреплены в подготовленных гнездах под направляющими блоками (6). Гнезда можно сделать из секций металлической трубы, внутренний диаметр которой превышает диаметр выбранного материала, вставляемых в фундамент. Если бетонный фундамент заложен под внешним периметром конструкции, то вертикальные гибкие элементы могут быть закреплены непосредственно в бетоне.

7. Следующим этапом является поднятие направляющих блоков (6) телескопических штанг (4) вдоль соответствующих вертикальных стержнеобразных элементов (1) (фиг. 5 и 6). Перемещение каждого направляющего блока (6) вдоль соответствующего гибкого стержнеобразного элемента (1) подвергает его напряжению и заставляет сформировать круговую дугу.

Перемещение вверх всех направляющих блоков (6) вдоль вертикальных стержнеобразных элементов (1) может происходить последовательно или одновременно.

8. Горизонтальный круговой элемент (2) размещен и прикреплен (приварен) вокруг изогнутых вертикальных стержнеобразных элементов (1).

9. Поднятие каждой телескопической штанги (4) (с интервалом, определенным выбранными параметрами) последовательно чередуется с прикреплением горизонтального гибкого стержнеобразного элемента (2) (кругового в случае полушария или более сложной формы замкнутого контура в случае конструкции более сложной формы) (фиг. 7 и 8). Горизонтальные гибкие стержнеобразные элементы (2) прочно прикрепляют к каждому вертикальному стержнеобразному элементу (1) с помощью крепления или путем сварки. Когда полностью закреплены все горизонтальные гибкие стержнеобразные элементы (2), они фиксируют все вертикальные стержнеобразные элементы (1) и равномерно распределяют их напряжение.

10. Когда конструкция полностью готова, устройство (3) будет находиться в положении "все штанги в вертикальном пучке" (фиг. 1). В этот момент сооруженная трехмерная конструкция является полностью самонесущей, и все силы/векторы, действующие на конструкцию, находятся в равновесии. На этом этапе можно убрать устройство (3) из конструкции, и оно готово для повторного использования.

11. Если проект требует изготовления отверстий в конструкции (дверей, окон и т.д.), сначала изготавливают рамы необходимого размера и прочности, а потом их закрепляют в необходимых позициях. Соседние секции конструкции равномерно закрепляют/приваривают к рамам, и только после этого лишние части конструкции, попавшие внутрь рам, отрезают. Любая обрезка необрабленных участков напряженной конструкции приводит к внезапному высвобождению напряжения с катастрофическими последствиями.

12. Готовая конструкция может быть покрыта гидроизоляцией, или другим материалом, или бетоном и она может использоваться в качестве общественных и производственных залов, жилых помещений, теплиц, храмов, бассейнов и других сооружений (фиг. 9).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для сооружения самонесущих трехмерных конструкций, содержащее симметрично и радиально расположенные телескопические штанги (4), каждая из которых шарнирно прикреплена к кольцу (5), расположенному в центре устройства, при этом на конце каждой телескопической штанги (4) размещен направляющий блок (6), удерживающий соответствующий вертикальный гибкий формообразующий стержнеобразный элемент (1) самонесущей трехмерной конструкции, причем количество симметрично и радиально расположенных телескопических штанг (4) соответствует количеству вертикальных гибких формообразующих стержнеобразных элементов (1),

отличающееся тем, что направляющий блок (6) содержит две параллельные пластины (7), закрепленные на телескопических штангах (4), причем между пластинами (7) последовательно установлены рифленые вальцы (8), а промежуток между двумя вальцами (8), по меньшей мере, равен диаметру поперечного сечения размещенного между ними вертикального гибкого формообразующего стержнеобразного элемента (1).

2. Способ сооружения самонесущих трехмерных конструкций с использованием устройства по п.1, включающий операции в следующей последовательности:

выбор геометрического центра для желаемой конструкции;

расположение и закрепление центрального кольца (5) устройства в геометрическом центре конструкции; приведение телескопических штанг (4) устройства для сооружения самонесущей трехмерной конструкции в соответствие с желаемой формой и размером сооружаемой конструкции;

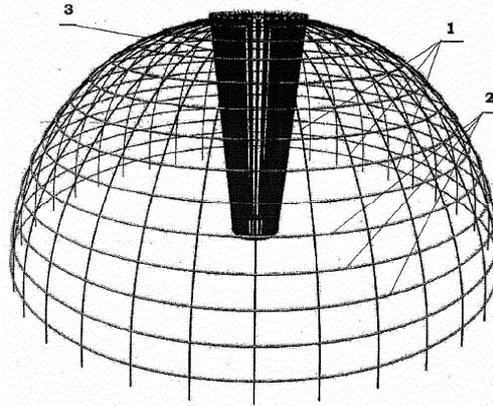
установка через направляющий блок (6), расположенный в соответствующей телескопической штанге (4), в готовое гнездо, выполненное в фундаменте, одного из концов каждого вертикального гибкого формообразующего стержнеобразного элемента (1);

постепенное поочередное или одновременное поднятие каждой телескопической штанги (4) вдоль соответствующего вертикального гибкого формообразующего стержнеобразного элемента (1), за счет чего происходит напряжение указанного элемента (1);

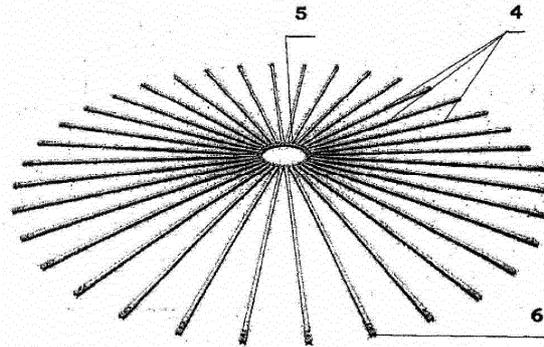
фиксация достигнутой после постепенного подъема всех телескопических штанг (4) высоты конструкции путем крепления горизонтальных гибких формообразующих стержнеобразных элементов (2) самонесущей трехмерной конструкции непосредственно к элементам (1) с целью формирования ее контура; отвод устройства (3) для сооружения самонесущих трехмерных конструкций после того, как конструкция готова.

3. Способ сооружения самонесущих трехмерных конструкций по п.2, отличающийся тем, что, для выполнения в указанных конструкциях отверстий, предварительно изготавливают рамы необходимых размеров и формы и прикрепляют их в необходимых местах к элементам (1), (2) предварительно сооруженной с помощью устройства по п.1 с использованием способа по п.2 самонесущей трехмерной конструкции, затем соседние секции конструкции равномерно прикрепляют к рамам, после чего части конструкции, находящиеся внутри рам, отрезают.

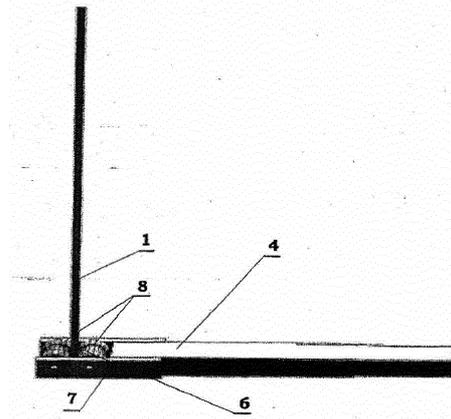
4. Способ сооружения самонесущих трехмерных конструкций по п.2, отличающийся тем, что сооруженную самонесущую трехмерную конструкцию армируют усиливающей арматурной сеткой, штукатурят, а затем осуществляют финишную обработку соответствующим строительным материалом, таким как цемент, глина или клеевая смесь.



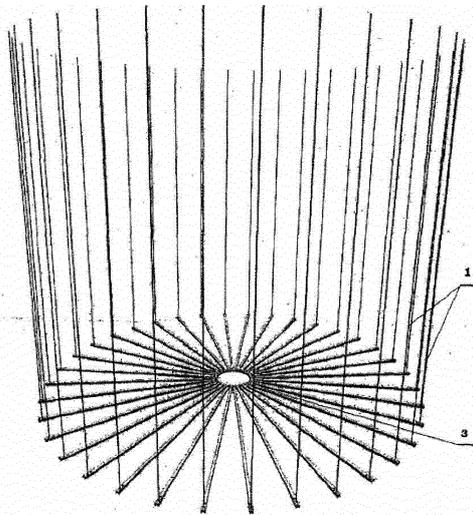
Фиг. 1



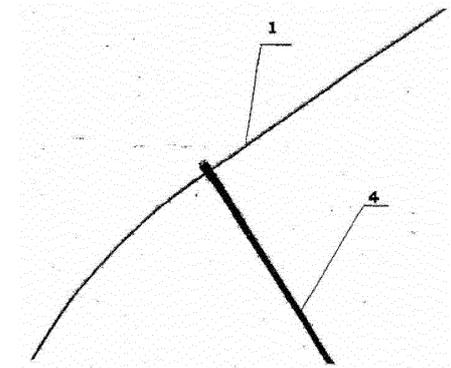
Фиг. 2



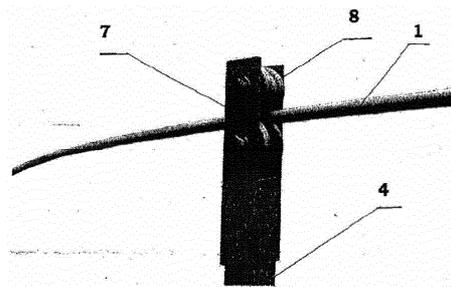
Фиг. 3



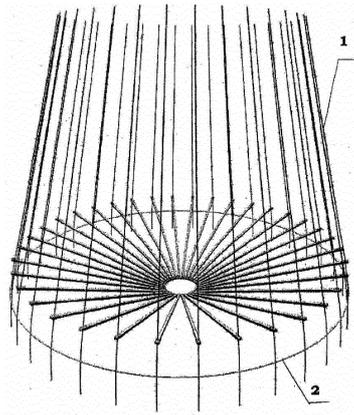
Фиг. 4



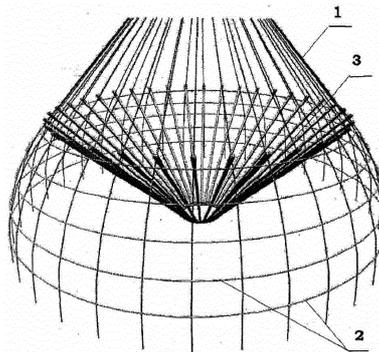
Фиг. 5



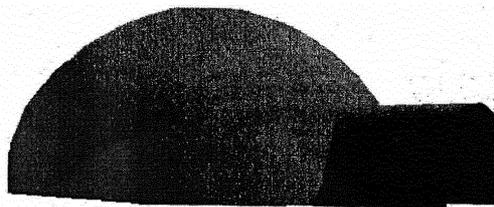
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

