



**ОПИСАНИЕ КЪМ СВИДЕТЕЛСТВО  
ЗА РЕГИСТРАЦИЯ  
НА ПОЛЕЗЕН МОДЕЛ**

**ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО**

- (21) Заявителски № 3744  
(22) Заявено на 30.05.2017  
(24) Начало на действие  
на регистрацията от: 06.06.2014

**Приоритетни данни**

(31) 20130001091 (32) 10.06.2013 (33) CH

- (45) Отпечатване на 15.11.2017  
(46) Публикувано в бюлетин № 11  
на 15.11.2017  
(56) Информационни източници:

- (62) Разделена заявка от заявка №  
(66) Трансформирано от:  
ЕРА 14728218/ЕР 2948237, 06.06.2014  
(67) Паралелна на:

(73) Притежател(и):  
**HITACHI ZOSEN INOVA AG,  
HARDTURMSTRASSE 127,  
8005 ZURICH (CH)**

(72) Изобретател(и):  
**Florian Muller  
CH-9230 Flawil (CH)  
Hans-Peter Kientz  
78224 Singen (DE)**

(74) Представител по индустриална  
собственост:

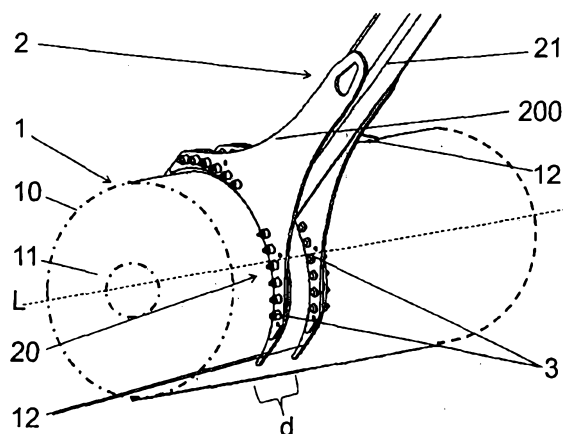
**Борислав Цветков Боянов, 1463 София,  
бул. "Патриарх Евтимий" 82**

(86) № и дата на РСТ заявка:  
**РСТ/ЕР2014/061838, 06.06.2014**

(87) № и дата на РСТ публикация:

**(54) ВАЛ НА СМЕСИТЕЛ НА ФЕРМЕНТАТОР**

(57) Осигурен е вал на смесител и интегрирането му във ферментатор на място. Валът на смесител (1) на ферментатора в инсталация за биогаз е с поставени на стената на вала (10) елементи за свързване към смесителя (12), към които може да се свърже поне една бъркалка (2), съдържаща участък за закрепване на бъркалка (20) и носач за лопатка (21) посредством закрепване на две пластини (200) за закрепване на бъркалка (2) към елементите за свързване към смесителя (12). Постига се опростен монтаж със значителна икономия на средства при изграждането на ферментатора. Ефектите се дължат на това, че отворите за закрепване в



## **2813 U1**

елементите за свързване към смесителя (12) и проходните отвори в пластините за закрепване на бъркалки (200) са направени по такъв начин, че множество болтове със стягащи пръстени (3) преминават напречно през отворите и са занитени в тях.

**5 претенции, 4 фигури**

---

**(54) ВАЛ НА СМЕСИТЕЛ НА ФЕРМЕНТАТОР****Област на техниката**

Полезният модел се отнася до вал на смесител на ферментатор в инсталация за биогаз с поне един елемент за свързване към смесителя, поставен на стената на вала, към който може поне една бъркалка, съдържаща участък за закрепване на бъркалка и носач за лопатка, да се свърже посредством закрепване върху поне една пластина за закрепване на бъркалка към поне един елемент за свързване към смесителя, както и до ферментатор на инсталация за биогаз с вал на смесителя и монтирани бъркалки.

**Предшестващо състояние на техниката**

Използваните ферментатори при инсталации за биогаз се състоят от кухо тяло, през чиято вътрешност преминава ферментиращата биомаса и се осъществява процес на ферментация. Биогазът, който се образува при анаеробната ферментация на биомасата, се използва за производство на енергия под формата на термична и/или електрическа енергия, а ферментиралата биомаса или биогенните отпадъци могат да се използват например за торене в селското стопанство.

Както е посочено в документ EP 1841853 на заявителя, такива ферментатори са снабдени с напречно разположен смесител, който осъществява преграждане на потока във ферментатора със съответно транспортиране на биомасата по цялата дължина на ферментатора. Смесителят е снабден с вал, разположен по дължина при хоризонтално разположен ферментатор. От вала на смесителя тръгват множество бъркалки в радиална посока, с изходна точка валът на смесителя. На отдалечените от смесителя краища на бъркалките са закрепени лопатки. Всяка бъркалка е заварена в зоната на мястото за закрепване на бъркалката към елемента за свързване към смесителя. Така се постига стабилно, единно, неразглобяемо свързване на всяка бъркалка с вала на смесителя, което може да поеме въртящите моменти по време на работа.

Изискванията към инсталациите за биогаз във връзка с механичното натоварване на елементите са високи, затова са много важни внимателното проектиране и точното изпълнение. Досега известните инсталации за биогаз имат много малко възможности за предварителен

монтаж на отделните компоненти и затова на място трябва да се извършат множество сложни действия по монтажа.

5 За да се изгради търговски изгодна инсталация за биогаз, тенденцията се измества в посока възможно най-големи ферментатори, които да са поне петдесет или повече метра дълги и да имат диаметър от около 10 m. При посочените дължини е изключено предварителното сглобяване в завод. Досега известните смесители също се сглобяват на място и са с посочените дължини, за да могат да пренасят биомасата през целия ферментатор. За производството на смесител трябва да се заварят няколко десетки бъркалки към вала на смесителя. Заваряването на бъркалките към вала на смесителя не може да се извърши в завод, тъй като с тази дължина на смесителя и с бъркалки, които се поставят радиално на разстояние от няколко m от вала на смесителя, транспортът до мястото на монтаж е почти невъзможен. За да се гарантира, че ще бъде постигнато достатъчно стабилно свързване на бъркалките и вала на смесителя, специалистът заварява елементите един към друг. За да бъде сигурно, че свързването на всяка отделна бъркалка към вала на смесителя е надеждно, трябва всяка заварка да бъде подложена допълнително на контрол за качеството след приключване на продължителния процес по заваряването.

30 Специалистът вече ще е оптимизирал процеса по заваряването и евентуално няма да прави отнемачи много време цели заваръчни шевове, а ще заварява точно между мястото за закрепване на бъркалката и елементите за свързване към смесителя.

40 За да се постигне икономически по-изгодна конструкция на ферментатор с интегриран вал на смесител, може да се намали до минимум броят на бъркалките, които трябва да се закрепят. Съответно се намалява времето за закрепване на бъркалките, като така ферментаторът се сглобява по-бързо. За да може обаче да се осъществи достатъчно добре смесване, трябва да се направи промяна например във формата на лопатките и/или на големината им. Ако намаленият брой лопатки трябва да задвижва същото количество биомаса, неизменно силите, които действат върху лопатките, бъркалките и вала на смесителя, стават по-големи и това трябва да се вземе предвид. Непременно трябва да се обърне още по-голямо

внимание, на свързването на бъркалките и вала на смесителя. Трябва да се използват бъркалки с по-голяма дебелина на стените и с по-стабилна конструкция. За да могат те да бъдат свързани достатъчно надеждно с вала на смесителя, специалистът трябва да направи още повече заваръчни шевове и да извърши съответната проверка.

#### Техническа същност на полезния модел

Задачата е създаване на вал на смесител, който за кратко време да може да се монтира надеждно и ефективно, без да е необходимо извършване на проверка на качеството на всяко отделно свързване между всяка бъркалка и вала на смесителя.

Освен отнемашите много време заварки на всяка отделна бъркалка към съществуващите свързващи елементи на смесителя, след приключване на заваряването трябва да се извърши и контрол на качеството, за да се провери дали заваръчният шев е изпълнен добре. Само при цялостни и достатъчно хомогенни заваръчни шевове може да се гарантира, че разположените радиално бъркалки могат да поемат големия брой въртящи моменти по време на работа.

#### Пояснение на приложените фигури

По-долу е описан един предпочитан пример за изпълнение на полезния модел в съответствие с приложените фигури.

Фигура 1 показва изглед в перспектива на вал на смесител с изобразена бъркалка, като

фигура 2 представя надлъжен изглед на вал на смесител,

фигура 3 представя разрез в перспектива през мястото за закрепване на бъркалка по дължината на линия А-А от фигура 2, като

фигура 4 представя двуизмерен разрез през място за закрепване на бъркалка по дължината на линия А-А от фигура 2.

#### Примерно изпълнение на полезния модел

Смесителят, работещ във ферментатор на инсталация за биогаз, е снабден с вал на смесител 1, който е представен частично на фигура 1. Представеният тук вал на смесител 1 е изпълнен като кух вал, който има цилиндрична стена на вал 10, която ограничава вътрешно пространство 11 на вал на смесителя 1.

На стената на вал 10 по посока на надлъжна

ос L са разположени множество бъркалки 2, като тук по дължината на вала на смесител 1 е представена само една бъркалка 2 за по-добра прегледност. Бъркалките 2 са разположени радиално на вала на смесителя 1 под различен ъгъл една спрямо друга. Бъркалка 2 има един участък за закрепване на бъркалка 20, в който бъркалната 2 е закрепена към вала на смесителя 1. Участъкът за закрепване на бъркалка 20 има две поставени успоредно една на друга пластини за закрепване на бъркалка 200, по които са направени множество проходни отвори. Пластините 200 за закрепване на бъркалната са с форма, съответстваща на участъка за закрепване 20 на бъркалка 2.

Освен това, бъркалната 2 включва и носач за лопатка 21, към който на обратния на вала на смесителя 1 край се поставя лопатка, която тук не е изобразена. Формата на лопатката може да бъде най-различна. Носачът на лопатка 21 е свързан с пластините за закрепване на бъркалка 200 и може да се изпълни като кух профил. Устойчивостта на носача за лопатка 21 трябва да съответства на високия брой въртящи моменти и на силите, които възникват при смесване, съответно транспортиране на биомасата.

По външната повърхност на вала на смесителя 1, изпъкнали радиално, са поставени елементи за свързване към смесителя 12. За предпочитане, те са формовани върху стената на вала 10, но могат да бъдат и заварени. От съображения за стабилност са представени два успоредни, разположени по дължината на външната повърхност на вала на смесителя 1 свързващи елемента на смесител 12. Разстоянието  $d$  между елементите за свързване към смесителя 12 съответства на дължината на бъркалките 2, които ще бъдат монтирани. В елементите за свързване към смесителя 12 са изрязани или пробити множество отвори за закрепване.

Към елементите за свързване към смесител 12 с възможност за демонтаж са закрепени пластини 200 за закрепване на бъркалка 2 чрез множество средства за закрепване 3.

Бъркалната 2 се поставя по такъв начин на стената на вал 10, че пластините 200 за закрепване на бъркалка на мястото за закрепване на бъркалка 20 да са успоредни на елементите за свързване към смесителя 12. След това средства за закрепване 3 се вмъкват и закрепват в проходните отвори в пластините за закрепване на бъркалка

200 и в отворите за закрепване в елементите за свързване към смесителя 12. Така се осъществява закрепване без заваряване на бъркалки 2 в участъка за закрепване на бъркалки 20, което при авария може да се премахне с цел ремонт. Чрез разполагане с припокриване на средства за закрепване 3, бъркалките 2 могат да бъдат закрепени така, че въртящите моменти, които се получават по време на работата на смесителя във ферментатора, да се поемат безопасно.

Особено предпочитано се оказва използването на болтове със стягащ пръстен 3 като закрепващи елементи 3. Чрез множеството болтове със стягащ пръстен 3 могат безопасно да се поемат високите въртящи моменти, които въздействат на носачите за лопатки 21, съответно върху лопатките. Достатъчен фактор за безопасност може да бъде използването на болтове със стягащ пръстен 3, защото могат да настъпят събития, при които лопатките трябва да придвижват чужди тела във ферментатора, дори може да се стигне до краткотрайно спиране на носещите елементи за лопатки 21 поради блокиране от чужди тела.

Болтът със стягащ пръстен 3 представлява болт 30 със занитен край и един стягащ пръстен 31. Болтът 30 може да бъде прокаран лесно и бързо през проходния отвор и отвора за закрепване на елементите, които трябва да се свържат. След това стягащият пръстен 31 се поставя в края на болта 30 и с подходящ инструмент се навива около края на болта 30 и по този начин се получава условно разглобяема връзка с болта 30. Инструментът за монтаж извършва при хидравлично занитване студена деформация на стягащия пръстен 31, като по този начин се постига съединение със защита срещу разхлабване на средство за закрепване 3 между пластината за закрепване на бъркалка 200 и елемента за свързване към смесителя 12. Занитването може да се осъществи и пневматично и/или електро-механично със съответния инструмент за закрепване. Този вид връзка може да се постигне без обучение с гарантирано качество при използване на инструмент за закрепване. Няма нужда да се проверява както при винтово съединение с гайка моментът на затягане на всяко средство за закрепване 3. Чрез използването на болт със стягащ пръстен 3 се постига устойчиво на вибрации съединение на бъркалка 2 с елемента за свързване на смесител 12, като тук има съществено по-дълга

устойчивост в сравнение със съединение чрез винт и гайка.

След монтажа на бъркалките 2 към вала на смесителя 1, смесителят може да се монтира във ферментатора и след затваряне на ферментатора инсталацията за биогаз може да бъде пусната в експлоатация. Може да се избегне скъпият транспорт на предварително сглобен смесител с радиално монтирани стърчащи бъркалки 2. Чрез особено бързото и надеждно фиксиране на бъркалките 2 на място към вала на смесител 1 се намалява значително общото време за монтаж на ферментатора.

#### Списък на елементите

- 1 Вал на смесител
  - 10 Стена на вала
  - 11 Вътрешна част
  - 12 Елемент за свързване към смесителя
    - Отвор за закрепване
    - d разстояние
    - L надлъжна ос
- 2 Бъркалка
  - 20 Участък за закрепване на бъркалката
  - 200 Пластина за закрепване на бъркалка
    - Проходен отвор
  - 21 Носач за лопатка
- 3 Средство за закрепване
  - 30 Болт
  - 31 Стягащ пръстен

#### Претенции

1. Вал на смесител (1) на ферментатор на инсталация за биогаз с поне един, поставен на стената на вала (10) елемент за свързване към смесителя (12), към който е свързана поне една бъркалка (2), притежаваща участък за закрепване на бъркалка (20) и носач за лопатка (21) чрез закрепване на поне една пластина за закрепване (200) на бъркалка (2) към поне един елемент за свързване към смесителя (12), при което в поне единия елемент за свързване към смесителя (12) са предвидени отвори за закрепване и в поне едната пластина за закрепване (200) на бъркалка са предвидени проходни отвори, характеризиращи се с това, че валът на смесителя (1) е изпълнен като кух вал и множество болтове със стягащи пръстени (3) преминават напречно през отворите за закрепване и проходните отвори и са занитени в тях.

2. Вал на смесител (1) на ферментатор на

## 2813 U1

инсталация за биогаз съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че болтът със стягащ пръстен (3) съдържа един болт (30), на чийто край с предвидени пръстеновидни канали се поставя условно разглобяем стягащ пръстен (31) чрез студена деформация.

3. Вал на смесител (1) на ферментатор на инсталация за биогаз съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че елементите за свързване към смесителя (12) са формовани върху стената (10) на вала на смесителя (1).

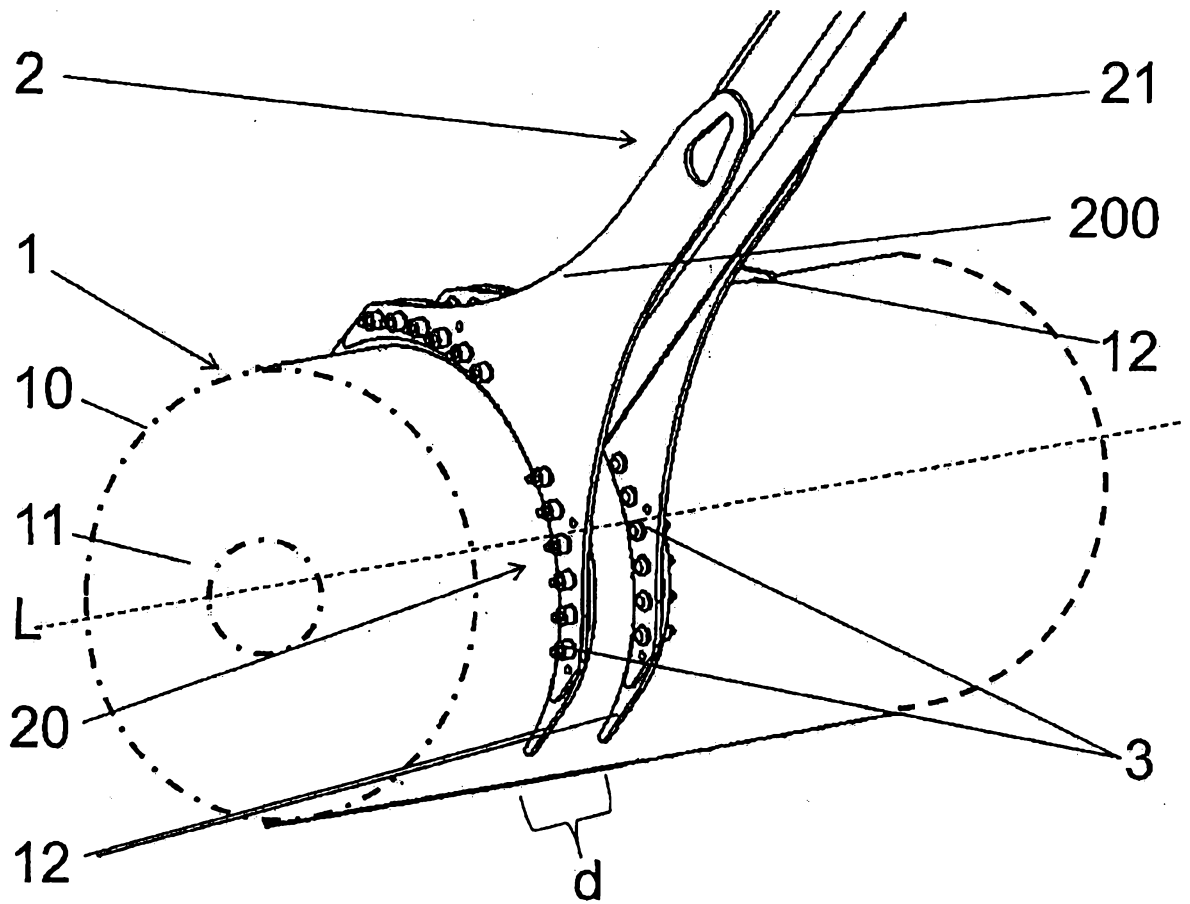
4. Вал на смесител (1) на ферментатор на

инсталация за биогаз съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че пластините за закрепване на бъркалката (200) са формовани в участъка за закрепване (20) на бъркалката (2).

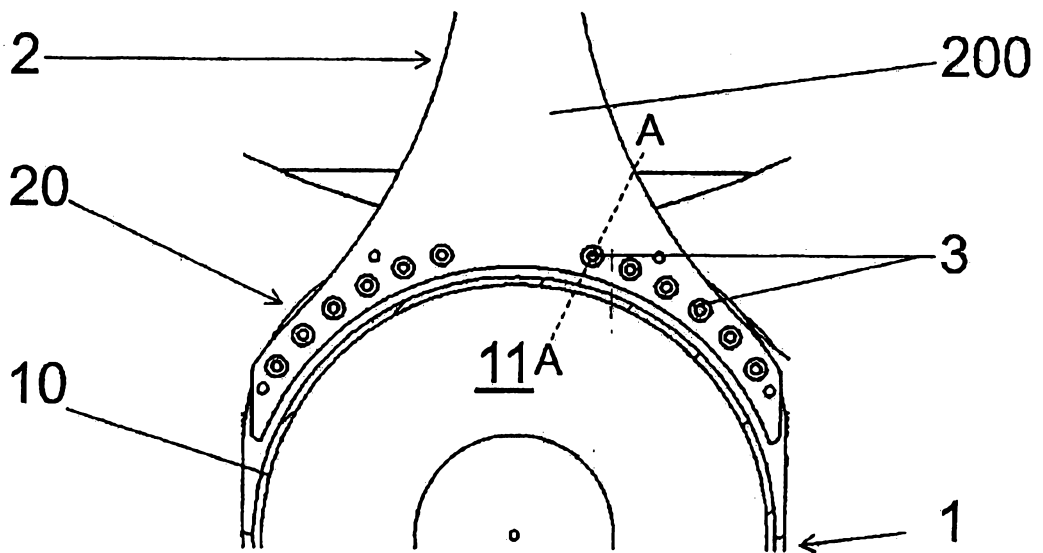
5. Ферментатор за инсталация за биогаз с вал на смесител (1), характеризиращ се с това, че към елементи за свързване към смесителя (12) са поставени условно разглобяеми пластини за закрепване (200) на бъркалка (2) чрез болтове със стягащи пръстени (3) съгласно всяка една от претенции от 1 до 4.

**Приложение: 4 фигури**

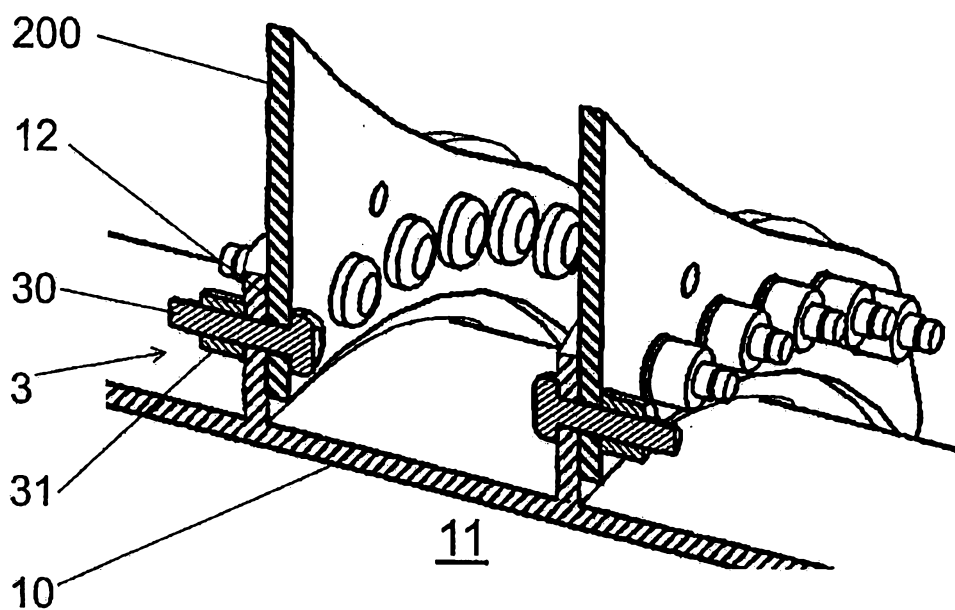
ФИГУРА 1



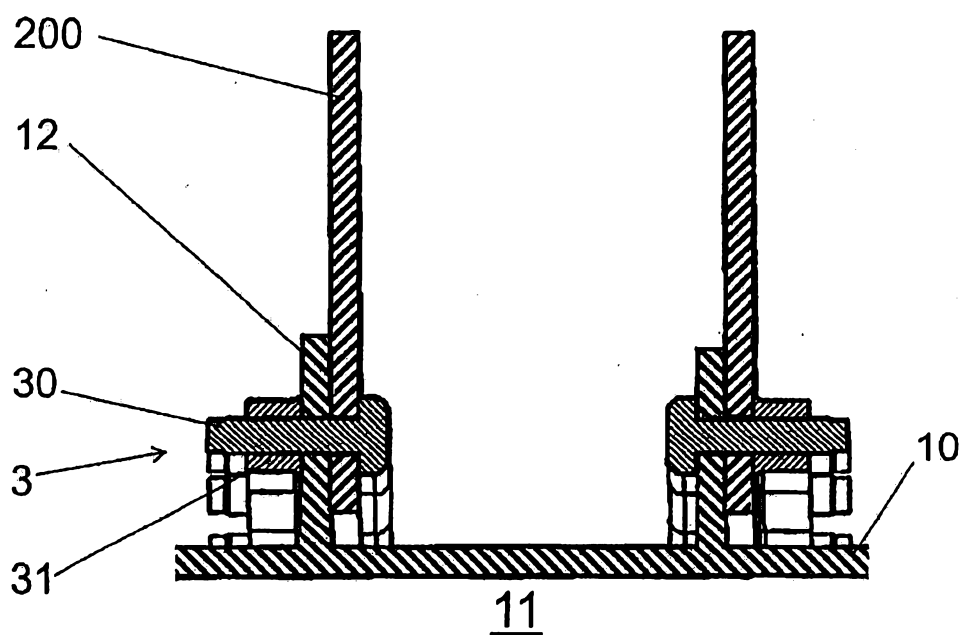
ФИГУРА 2



ФИГУРА 3



ФИГУРА 4



Издание на Патентното ведомство на Република България  
1113 София, бул. "Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: Д. Налбантов

Пор. № 69309