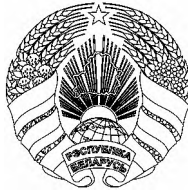


# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 11841

(13) С1

(46) 2009.04.30

(51) МПК (2006)

Е 01С 19/02

(54)

## УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТА

(21) Номер заявки: а 20060727

(22) 2006.07.14

(43) 2008.02.28

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный техни-  
ческий университет" (ВУ)

(72) Авторы: Устинов Дмитрий Борисо-  
вич; Устинов Борис Сергеевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

(56) SU 147213, 1962.

SU 1232724 A1, 1986.

SU 1098986 A, 1984.

SU 1035118 A, 1983.

SU 1038398 A, 1983.

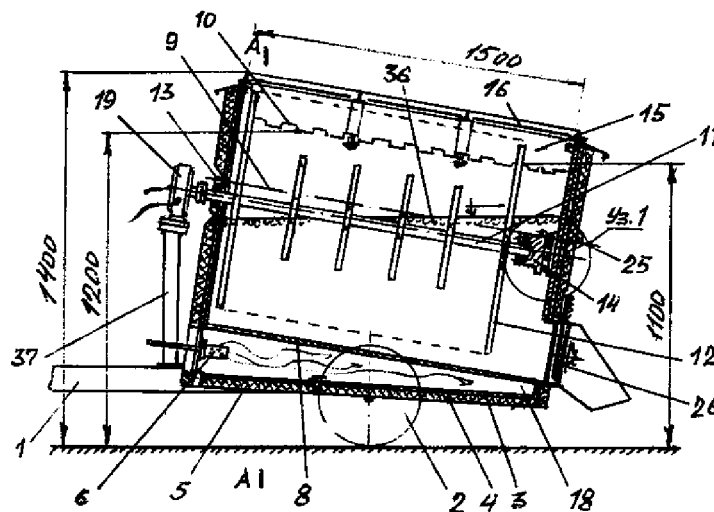
SU 1432126 A1, 1988.

RU 2132897 C1, 1999.

ВУ 940 U, 2003.

(57)

1. Установка для приготовления асфальта, включающая раму с ходовой колесной системой, над которой закреплена емкость для литого асфальта, над загрузочными люками которой расположены крышки, и перемешивающее устройство, отличающаяся тем, что емкость для литого асфальта содержит внешнюю коническую обечайку, в топливной зоне которой размещен съемный поддон с эжекторной горелкой или съемная топливная камера с колосниками, и внутреннюю обечайку, шарнирно закрепленную к внешней конической обечайке, на продольных верхних кромках стенок которой дискретно размещены зубья, перемешивающее устройство выполнено в виде вала, размещенного ниже геометрической оси емкости для литого асфальта, снабженного шестью парами лопаток, расположенными



Фиг. 1

# ВУ 11841 С1 2009.04.30

со смещением каждой пары относительно друг друга на  $60^\circ$ , и установленного одним концом в передней стенке емкости для литого асфальта в самоустанавливающемся подшипнике, а другим концом - в задней стенке емкости для литого асфальта в пяте, при этом вал установлен с возможностью вращения в прямом и обратном направлениях от гидропривода или электропривода.

2. Установка по п. 1, **отличающаяся** тем, что между фланцем пяты и задней стенкой внутренней обечайки размещен стальной пластинчатый сепаратор с шариками.

3. Установка по п. 1, **отличающаяся** тем, что в крышках над загрузочными люками емкости для литого асфальта над полостью между внешней и внутренней обечайками расположены вентиляционные проемы, огражденные с трех сторон по стоку воды стенками и створками, причем кромки вентиляционных проемов с внешней стороны по контуру имеют валики.

---

Установка для приготовления асфальта относится к устройствам для перемешивания и разогрева строительных теплоизоляционных смесей и асфальтов, позволяет упростить конструкцию и обеспечить удобную экономичную и безопасную эксплуатацию установки.

Известна установка для приготовления асфальта, включающая раму с ходовой колесной системой, над которой закреплена емкость для литого асфальта, над загрузочными люками которой расположены крышки, и перемешивающее устройство [1], которая принята в качестве прототипа.

Известная установка позволяет в мобильном режиме приготавливать небольшие объемы горячего асфальта для ямочных дорожных ремонтных работ, обеспечивает регенерацию старых литых асфальтобетонных покрытий, а также решает задачу импортозамещения.

Недостатками известной установки для приготовления асфальта являются сложность конструкции и большая металлоемкость машины. Внешняя и внутренняя обечайки емкости имеют значительные габариты и объем, который заполняется асфальтовой смесью всего на  $1/4 - 1/5$  части. Это связано с тем, что по геометрической оси этих обечаек размещен перемешивающий вал с лопатками. Вал перемешивающего устройства установлен на двух подшипниках (на передней и задней стенках) и является одним из наиболее нагруженных узлов машины, воспринимающим высокие знакопеременные нагрузки при включении прямого и реверсивного хода гидропривода, а также большие изменяющиеся температурные деформации.

Уровень загрузки емкости асфальтовой смесью не должен быть выше отметки размещения подшипников, чтобы не заполнить их асфальтом и не вывести из строя; это и приводит к нерациональному использованию объема емкости в известной установке. Емкость для перемешивания в ней малой порции асфальта обладает большой теплоемкостью, что связано с длительностью разогрева конструктивного массивного металла и смеси, перерасходом топлива и неэффективностью самого технологического процесса. В гибких и податливых тонких (передней и задней) стенках емкости подшипники подвергаются разрушительным воздействиям от температурных деформаций и силовых нагрузок вала с лопатками.

На валу насажены длинные лопатки, которые в перемешиваемом кусковом асфальте гнутся, создавая неравномерные перегрузочные воздействия на вал и подшипники. Вал заклинивает, поэтому приходится его часто отключать от гидропривода и наращивать температуру для разогрева асфальта с доведением его до пластичного состояния, в котором свободнее проворачиваются лопатки. При этом дополнительно расходуется топливо и чаще всего приходится обновлять подшипники и лопатки на валу из-за их поломки.

Нерациональное конструктивное решение приточно-вытяжной системы из полостей между внешней и внутренней обечайками, а также топливной зоны с ее малыми габаритами не обеспечивает полноценный приток воздуха к эжекторной горелке и отведение газов

# BY 11841 C1 2009.04.30

из топливной зоны. Горелка часто затухает, что также приводит к перерасходу топлива, необходимого на дополнительный розжиг.

Не предусмотрены и пароотводящие каналы - продухи из емкости, в которой может находиться асфальтовая смесь, содержащая влагу, что связано с длительностью разогрева и перерасходом дорогого жидкого топлива.

Известная установка для приготовления асфальта работает только в сцепке с трактором, требующим также жидкое топливо. В автономном режиме с использованием, например, местного топлива - дров - известная установка работать не может, поскольку существующая конструкция с несъемным поддоном в топливной зоне не предусматривает ее универсальность, что снижает эффективность и технологические возможности машины.

Известная установка рассчитана на ее ручное обслуживание: загрузка емкости компонентами асфальта, очистка стенок емкости от асфальтового налета, ручные ремонтные и профилактические мероприятия перемешивающего устройства и др. Однако при высоте емкости более 2,5 м такие работы с лестницей становятся не только трудоемкими и малопродуктивными, но и опасными с точки зрения техники безопасности.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы упростить конструкцию и повысить надежность установки для приготовления асфальта, повысить ее эффективность и универсальность с рациональным использованием топлива, включая местное, обеспечить удобные и безопасные условия обслуживания установки.

Это достигается тем, что установка для приготовления асфальта, включающая раму с ходовой колесной системой, над которой закреплена емкость для литого асфальта, над загрузочными люками которой расположены крышки, и перемешивающее устройство, емкость для литого асфальта содержит внешнюю коническую обечайку, в топливной зоне которой размещен съемный поддон с эжекторной горелкой или съемная топливная камера с колосниками, и внутреннюю обечайку, шарнирно закрепленную к внешней конической обечайке, на продольных верхних кромках стенок которой дискретно размещены зубья, перемешивающее устройство выполнено в виде вала, размещенного ниже геометрической оси емкости для литого асфальта, снабженного шестью парами лопаток, расположенными со смещением каждой пары относительно друг друга на  $60^\circ$ , и установленного одним концом в передней стенке емкости для литого асфальта в самоустанавливающемся подшипнике, а другим концом - в задней стенке емкости для литого асфальта в пяте, при этом вал установлен с возможностью вращения в прямом и обратном направлениях от гидропривода или электропривода.

Между фланцем пяты и задней стенкой внутренней обечайки размещен стальной пластинчатый сепаратор с шариками.

В крышках над загрузочными люками емкости для литого асфальта над полостью между внешней и внутренней обечайками расположены вентиляционные проемы, огражденные с трех сторон по стоку воды стенками и створками, причем кромки вентиляционных проемов с внешней стороны по контуру имеют валики.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен продольный разрез установки с гидроприводом и съемным поддоном; на фиг. 2 - продольный разрез установки с электроприводом и съемной топливной камерой; на фиг. 3 - разрез по А-А на фиг. 1 и фиг. 2; на фиг. 4 - Уз. 1 пяты; на фиг. 5 - сепаратор с шариками; на фиг. 6 - Уз. 2 общий вид топливной камеры; на фиг. 7 - Уз. 3 общий вид вентиляционного проема.

Установка для приготовления асфальта (фиг. 1, 2 и 3) состоит из рамы 1 с ходовыми колесами 2. На раме 1 закреплена внешняя коническая обечайка 3 емкости, укрытая теплоизоляцией 4. В топливной зоне внешней конической обечайки 3 емкости размещен съемный поддон 5 под эжекторной горелкой 6.

К внешней конической обечайке 3 емкости на шарнирах 7 закреплена внутренняя обечайка 8, и имеющих общую геометрическую ось 9 емкости.

## BY 11841 C1 2009.04.30

Причем на продольных верхних кромках стенок внутренней обечайки 8 дискретно размещены зубья 10. Ниже геометрической оси 9 емкости размещен вал 11 с закрепленными на нем шестью парами лопаток 12. Каждая пара лопаток 12 смещена относительно друг друга на  $60^\circ$ . В передней стенке емкости закреплен самоустанавливающийся подшипник 13, а на задней стенке емкости закреплена пята 14. Вал 11 размещен в самоустанавливающемся подшипнике 13 и в пяте 14.

В верхней части емкость имеет три пары грузочных люка 15 с крышками 16, которые снабжены вентиляционными проемами 17, размещенными над полостью 18 между внешней конической обечайкой 3 емкости и внутренней обечайкой 8.

На раме 1 устанавливаются гидропривод 19 и электропривод, состоящий из электродвигателя 20, редуктора 21 и зубчатой передачи 22.

Съемный поддон 5 имеет возможность быть замененным на съемную топливную камеру 23 с колосниками 24 (фиг. 6).

Задняя стенка емкости с внешней стороны содержит термометр 25 и шибер 26.

Пята 14 (фиг. 4) содержит фланец 27 с отверстиями для болтов 28, асбестовую прокладку 29 и крышку 30. Между задней стенкой внутренней обечайки 8 и фланцем 27 размещен стальной пластинчатый сепаратор 31 с шариками 32 (фиг. 4 и 5).

Вентиляционные проемы 17 по стоку воды с крышек 16 с трех сторон снабжены ограждающими стенками 33 и створками 34. Кроме того, внешние кромки вентиляционных проемов 17 по всему контуру снабжены валиками 35 (фиг. 7).

Во внутренней обечайке 8 емкости содержится перемешиваемая асфальтовая смесь 36.

На раме 1 устанавливаются опорные столики 37 для гидропривода 19 или для электродвигателя 20 и редуктора 21.

Установка для приготовления асфальта работает следующим образом (фиг. 1-7).

На раме 1 с ходовыми колесами 2 закреплена внешняя коническая обечайка 3 емкости с размещением основания конуса большего диаметра в топливной зоне. Это позволяет увеличить объем топливной зоны, в которой может быть установлена, например, эжекторная горелка 6, и повысить эффективность использования жидкого топлива. В топливной зоне под эжекторной горелкой 6 может быть размещен съемный поддон 5.

Для снижения теплопотерь емкости предусмотрена теплоизоляция 4 на внешней стороне конической обечайке 3. Внутри внешней конической обечайки 3 емкости на шарнирах 7 закреплена внутренняя обечайка 8 с образованием между ними вентилируемой полости 18. Шарнирное объединение двух обечаек позволяет компенсировать все возникающие силовые и температурные деформации и предотвратить какие-либо поломки.

На чертежах (фиг. 1-3) даны габаритные размеры установки, при которых обеспечивается удобная доступность к ней с целью загрузки вручную емкости компонентами асфальта, ремонтного и профилактического обслуживания узлов машины, визуального наблюдения за плавкой асфальта и т.д. При этом объем загрузки асфальтовой смесью емкости не меньше, чем в известной установке (до  $1 \text{ м}^3$ ). При увеличении же габаритных размеров усложняется ручное обслуживание установки, а вал с лопатками будет испытывать большие напряжения и выходить чаще из строя.

Вал 11 с системой лопаток 12 нижним концом размещен в пяте 14, а верхним - в самоустанавливающемся подшипнике 13. В пяте 14 конец вала 11 установлен с зазорами, обеспечивающими восприятие всех возникающих деформаций. Все зазоры защищены асбестовой прокладкой 29, прижатой крышкой 30. Между фланцем 27 пяты 14 и задней стенкой внутренней обечайки 8 размещен стальной пластинчатый сепаратор 31 с шариками 32. Толщина пластинки сепаратора может быть 1 мм, а диаметр шариков 3 мм. В монтажном исполнении шарики 32 в отверстиях сепаратора фиксируют, например, пластилином.

Пята 14 к задней стенке внутренней обечайки 8 крепится болтами 28, имеющими меньший диаметр, чем отверстия во фланце 27, с целью восприятия деформаций и перемещений. Сепаратор 31 с шариками 32 (как компенсатор) также воспринимает все возник-

кающие поперечные силовые и температурные деформации и обеспечивает надежную работу вала 11. В процессе эксплуатации установки зазор в сепараторе 31 может заполниться битумом асфальтовой смеси 36, что не повлияет на нормальную работу компенсатора. Пята 14 находится в массе асфальтовой смеси 36, битум может проникнуть и в зазор пяты 14 с концом вала 11. В этом случае конец вала 11 можно простучать, нарушить однородность битума, который затем размягчится от нагрева.

Самоустанавливающийся подшипник 13 выравнивает положение вала 11 в процессе его вращения и предотвращается сама поломка подшипника.

Вал 11 размещен ниже геометрической оси 9 емкости и его большая часть вместе с лопатками 12 постоянно находится в погруженном состоянии в перемешиваемой асфальтовой смеси 36. В таком положении лучше перемешивается асфальтовая смесь 36, создается возможность уменьшить длину лопаток 12, которые будут испытывать меньшие рычажные нагрузки и не будут вместе с валом 11 подвергаться преждевременным поломкам. Кроме того, низкое размещение вала 11 и уменьшение длины лопаток 12 позволяет в два раза уменьшить габариты, объем и высоту емкости и в целом снизить металлоемкость установки.

В верхней части емкости предусмотрены загрузочные люки 15 (по три с обеих сторон), укрытые крышками 16. В нижних частях крышек 16 предусмотрены вентиляционные проемы 17, которые с трех сторон по стоку воды ограждены стенками 33 и содержат створки 34. Ограждающие стенки 33 предотвращают попадание атмосферной воды во внутрь вентилируемой полости 18 и увеличивают воздухообмен. Для полного исключения проникновения атмосферных осадков в полость 18 по всему внешнему контуру проема 17 на кромке предусмотрены валики 35, сформированные электродваркой. Через вентиляционные проемы 17 выходят газы из полости 18 и водяные пары из нагреваемой асфальтовой смеси 36 между зубьями 10 внутренней обечайки 8. Вентиляционные проемы 17 могут полностью (или частично) открываться или закрываться при помощи створок 34, обеспечивая регулирование тяги газо- паровоздушной смеси.

При полностью открытых крышках 16 обеспечивается визуальный осмотр вентиляционной полости 18 и хороший доступ для очистки стенок внешней и внутренней обечайки от сажи.

Рассматриваемая установка решается как универсальный вариант с использованием как жидкого топлива, так и местного - дров и др. Применение дров особенно целесообразно и экономически выгодно на строительных площадках, когда непосредственно на объекте и длительное время необходимо приготавливать асфальт или битумные теплоизоляционные смеси.

Для этих целей из внешней конической обечайки 3 емкости извлекают съемный поддон 5 и в проем устанавливают съемную топливную камеру 23 с колосниками 24. Газовоздушную тягу в полости 18 регулируют с помощью створок 34 над вентиляционными проемами 17.

Универсальность установки расширяется также за счет использования в ней различных приводных устройств: гидро- или электропривода. Для этих целей на раме 1 предусматривают монтажные отверстия, в которых могут быть смонтированы опорные столики 37 для гидропривода 19 или для электродвигателя 20, редуктора 21 и зубчатой передачи 22.

Установка агрегируется с колесным трактором. В мобильном варианте в сцепке с трактором используют гидропривод 19 для вращения вала 11 с лопатками 12. На строительную площадку установка доставляется трактором, где она затем работает в автономном режиме с приводом от электродвигателя 20, редуктора 21 и зубчатой передачи 22 с использованием, в частности, дров.

Предлагаемая установка для приготовления асфальта полностью соответствует назначению и области применения, функции которых выполняются на известной машине, например, РДЖ - 2,8 [1]. Отличительной особенностью является то, что в предлагаемом

изобретении все операции осуществляют с уровня земли без каких - либо лестниц, что упрощает условия безопасной эксплуатации машины. В известной установке время разогрева массы асфальтовой смеси (1-1,2 м<sup>3</sup>) составляет 3,45 ч с расходом жидкого топлива до 30 л, в предлагаемом же изобретении время разогрева 1 м<sup>3</sup> асфальта составляет 0,45-1 ч, а расход топлива до 6-8 л. Таким образом, за счет упрощения конструкции, снижения металлоемкости и теплопотерь емкости все затраты снижаются в четыре раза.

Универсальность предлагаемой установки позволяет расширить ее технологические возможности с использованием, например, для приготовления асфальтов и других строительных смесей в качестве вяжущего битумные порошки, включая порошки из кровельных битумных отходов [2, 3, 4]. А использование в установке электричества и местного топлива в значительной степени удешевляет и упрощает технологию. Кстати, кровельные битумные отходы будут образовываться постоянно, поскольку обновление старых рулонных кровель новыми осуществляется с использованием тех же битумных материалов. Поэтому данная технология и оборудование не разового пользования, а постоянного назначения.

Сухие дозированные смеси из минеральных наполнителей и битумных порошков могут быть впрок заготовлены и завезены на строительные площадки и храниться под навесом или в герметичных бункерах.

Существует большая потребность теплоизоляционных материалов для нового и реконструируемого строительства. Для получения таких материалов можно широко применять, например, местные заполнители: керамзит, шлак, золу ТЭС и др. А в качестве вяжущего - битумные порошки.

Вместо поддона 5 устанавливают топливную камеру 23 с колосниками 24, заправляют дровами и разжигают. Сухую дозированную смесь, например, из керамзита и порошка из кровельных битумных отходов через люк 15 загружают в емкость установки. Привод установки в данном случае состоит из опорного столика 37 с установленными на нем электродвигателем 20, редуктором 21, который зубчатой передачей 22 связан с валом 11. Электродвигатель 20 снабжен магнитным реверсивным пускателем, обеспечивающим прямое и обратное (реверсивное) вращение вала 11 с лопатками 12. Причем лопатки 12 на валу 11 установлены таким образом, что они при вращении (и прямое и обратное) образуют винтообразное перемещение в перемешиваемой асфальтовой смеси 36. При реверсивном вращении вала 11 асфальтовая смесь 36 будет перемещаться в верхнюю зону емкости, на топливную камеру 23 в зону высокой температуры. Битум плавится и разжигается при температуре 160-180 °С и пластичная масса асфальтовой смеси 36 будет по наклону днища обечайки 8 стекать вниз и снова подхватываться лопатками 12, перемещаясь вверх. Так происходит активный процесс перемешивания, который можно наблюдать и визуально. Причем нельзя допускать, чтобы уровень перемешиваемой асфальтовой смеси 36 превышал отметку установки подшипника 19. Температура перемешиваемой асфальтовой смеси 36 контролируется с помощью термометра 25.

Готовую асфальтовую смесь 36 выгружают при открытом шибере 26 и прямом вращении вала 11 с лопатками 12 (по часовой стрелке).

На предлагаемой установке можно приготавливать на основе вяжущего порошка из кровельных битумных отходов и минеральных наполнителей горячие и холодные асфальты. Горячие асфальты приготавливают по рассмотренной выше технологии, а холодные - приготавливают на этой же установке без подогрева с перемешиванием сухих асфальтовых смесей с битумными разжижителями.

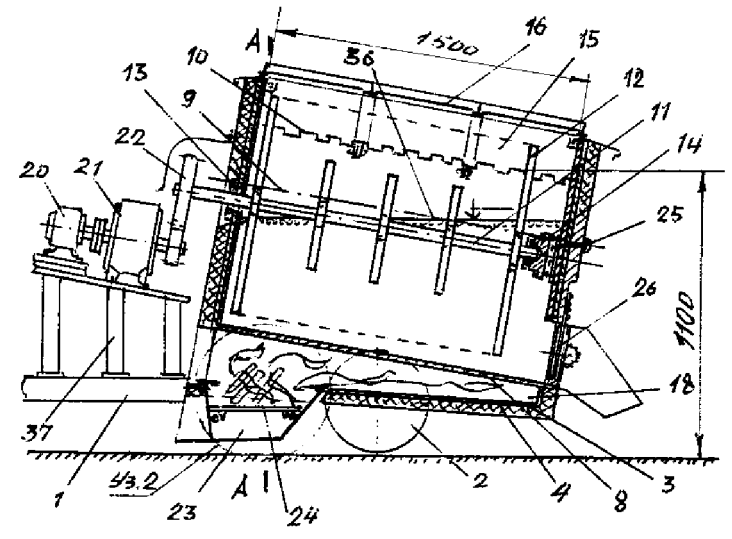
Внедрение предлагаемой установки для приготовления асфальта и асфальтовых теплоизоляционных смесей позволяет рационально решать вопросы, возникающие у дорожников и строителей с поиском дешевых вяжущих и на их основе строительных материалов, с использованием простых технологий и отечественного оборудования. Все это позволяет создать завершенную ресурсосберегающую отечественную технологию и

# ВУ 11841 С1 2009.04.30

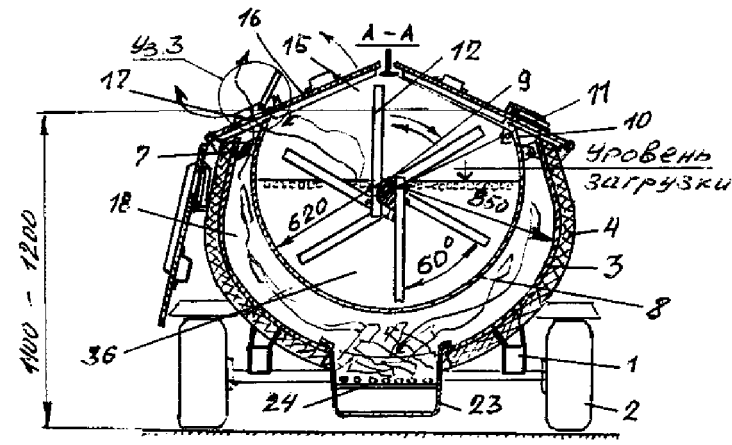
оборудование, обеспечивающие импортозамещение, расширение номенклатуры новых дешевых строительных материалов с большим экономическим эффектом для народного хозяйства.

Источники информации:

1. А.с. СССР 147213, 1962 (прототип).
2. Патент ВУ 2010 С1, МПК В 02С 17/00, В 09В 3/00, В 28С 5/20, 1997.
3. Патент ВУ 5452 С1, МПК В 02С 17/10, В 28С 5/20, В 09В 3/00, 2003.
4. Патент ВУ 4175 С1, МПК С 04В 26/26, С 08L 95/00, 2001.

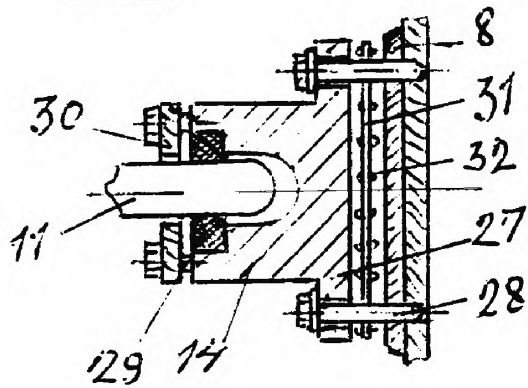


Фиг. 2

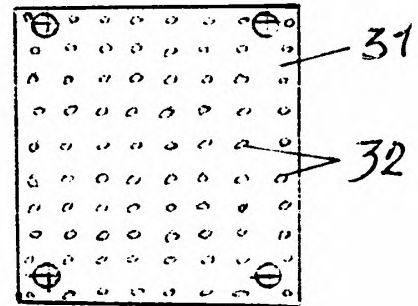


Фиг. 3

Уз. 1

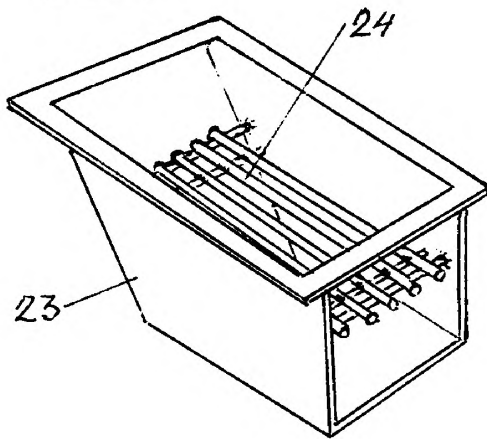


Фиг. 4



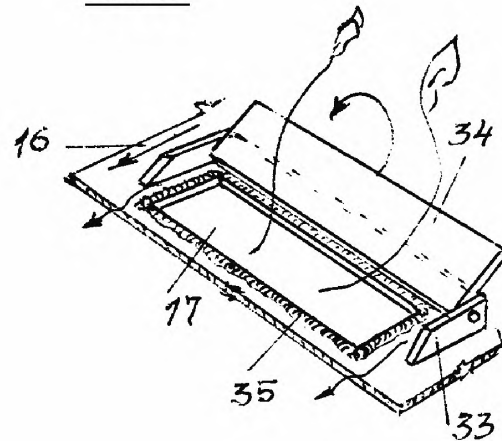
Фиг. 5

Уз. 2



Фиг. 6

Уз. 3



Фиг. 7