



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260981

(11) B₁

4
(51) Int. Cl.¹
B 01 F 7/16

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11.09.84
(21) FV 6824-84.M
(89) 1333393, 08.12.82, SU

(40) Zveřejněno 13.08.87
(45) Vydáno 14.07.89

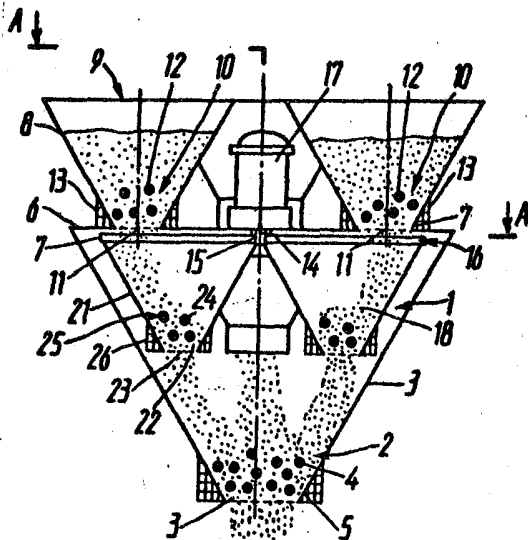
(75)
Autor vynálezu

TATEVOSJAN RUBEN ARMENOVIC,
PAROŇAN VLADIMIR CHAČIKOVIČ,
TITOV MICHAIL JAKOVLEVIČ,
ČUBINIDZE BORIS NIKOLAJEVIČ,
VASILJEV NIKOLAJ FEDOROVIC,
ŠMIDT ARON ANISIMOVIC, MOSKVA (SU)

(54)

Směšovač sypkých materiálů

Směšovač sypkých materiálů se svislým tělesem (1), v němž je osově uspořádán rotor (16), nad kterým je umístěno dávkovací zařízení (9). Rotor (16) je proveden ve tvaru prstencového žlabu (18), rozděleného na úseky (20) s otvory (22) pro vypouštění materiálu, umístěnými v dolní části těchto úseků (20).



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 22.12.83

Заявка № 3672502/23-26

МКИ³ В 01 F 7/16; В 01 F 13/08

Авторы: Р.А. Татевосян, В.Х. Паронян, М.Я. Титов, Б.Н. Чубинидзе,
М.Ф. Васильев, А.А. Шмидт.

Заявитель: Московский филиал Всесоюзного научно-исследовательского
института жиров. Производственное геологическое объединение
"Центргеология".

Название изобретения: СМЕСИТЕЛЬ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ.

Изобретение относится к области технологического оборудования, а более конкретно, к устройствам для обработки сыпучих: мелкозернистых, порошковых и пылевидных материалов, для приготовления из них многокомпонентных сухих смесей и может быть использовано для приготовления сухих тампонажных смесей в геологии, сухих синтетических моющих средств в химической промышленности, для приготовления порошковых лекарственных препаратов в медицинской промышленности во всех отраслях народного хозяйства для приготовления сухих смесей в качестве конечного продукта или в качестве полуфабриката на различных стадиях его приготовления.

Наиболее близким техническим решением к предложенному является смеситель сыпучих материалов, содержащий вертикальный корпус с размещенным в нем по оси ротором, над которым установлено дозирующее устройство (US, А, 4103357).

Данный смеситель может работать на параллельных потоках компонентов и обеспечивает их поперечное перемешивание. Такое устройство не в состоянии скомпенсировать флуктуации потоков компонентов по времени и в этом его главный недостаток. Дозирующее устройство не обеспечивает абсолютно равномерной выдачи материала, и это предопределяется не столько его конструкцией, сколько свойствами, дозируемых сыпучих материалов, которые слеживаются, зависят, комкуются и так далее, что сказывается на равномерности потока сыпучего материала. Лучшие конструкции дозаторов обеспечивают требуемую точность дозы

или расхода за определенный промежуток времени, однако в пределах этого промежутка могут давать значительные отклонения от средних величин.

Качество смеси можно повысить увеличением числа оборотов ротора. Однако скорость вращения вала ограничена эффектом центрифугирования, при котором происходит центробежное разделение смеси по удельным весам компонентов.

Целью изобретения является повышение качества готового продукта и интенсификация процесса перемешивания.

Поставленная цель достигается тем, что в смесителе сыпучих материалов, содержащем вертикальный корпус с размещенным в нем по оси ротором, над которым установлено дозирующее устройство, ротор выполнен в виде кольцевого желоба, разделенного на отсеки с отверстиями для выпуска материала, размещенными в их нижней части.

При этом дозирующее устройство, ротор и корпус дополнительно снабжены узлами электромагнитного перемешивания, включающими магнитные рабочие тела и электромагнитные катушки. Электромагнитная катушка ротора размещена вокруг ротора или вокруг отверстия для выпуска материала каждого отсека. Электромагнитная катушка, размещенная вокруг ротора, закреплена на корпусе или на роторе.

Кроме того, смеситель дополнительно снабжен вращающимися и неподвижными кольцевыми желобами, при этом неподвижные желоба размещены между вращающимися.

На фиг. 1 схематически изображено предлагаемое устройство в продольном разрезе; на фиг. 2 - разрез по АА на фиг. 1; на фиг. 3 - приведен вариант устройства с электромагнитной катушкой ротора, закрепленной на корпусе в продольном разрезе; на фиг. 4 - вариант с такой же катушкой и с сердечником, который может быть выполнен вращающимся или неподвижным; на фиг. 5 - приведен вариант устройства со шнековыми дозаторами в продольном разрезе; на фиг. 6 приведен вариант многоярусного устройства с вращающимися кольцевыми желобами; на фиг. 7 - вариант с чередующимися вращающимися и неподвижными кольцевыми желобами.

Смеситель содержит вертикальный корпус 1 с узлом 2 электромагнитного перемешивания, перекрытый снизу сеткой 3, на которой размещены магнитные рабочие тела 4. Нижняя часть корпуса 1 охвачена электромагнитной катушкой 5.

В верхней части корпус 1 перекрыт горизонтальной платформой 6 с расположенными по окружности отверстиями 7. На платформе 6 соосно с отверстиями 7 установлены рабочие камеры 8 дозирующего устройства 9 с узлами 10 электромагнитного перемешивания, которые также как и корпус 1, перекрыты снизу сетками 11, на которых размещены рабочие тела 12, аналогичные рабочим телам 4. Число рабочих камер 8, предпочтительно, должно соответствовать числу входящих в композицию смеси ингредиентов. Каждая рабочая камера 8 охвачена электромагнитной катушкой 13.

Горизонтальная платформа 6 имеет в центре отверстие 14, через которое проходит вертикальный вал 15, связанный с ротором 16, а сверху с приводом 17 вращения. Ротор 16 выполнен в виде кольцевого желоба 18 с поперечными перегородками 19, делящими его на отдельные отсеки 20, каждый из которых в нижней части переходит в вертикальную коническую камеру 21 с отверстиями 22 для выпуска материала, перекрытую снизу сеткой 23, на которой размещены рабочие тела 24, узла 25 электромагнитной катушки.

Каждая рабочая камера 21 может быть охвачена индивидуальной электромагнитной катушкой 26 и вращаться на роторе 16 совместно с ней, либо все рабочие камеры 21 могут быть охвачены единой электромагнитной катушкой 27 (фиг.3), которая может быть закреплена на корпусе 1 или также вращаться на роторе 16 совместно с желобом 18. В центральной части ротора 16 между рабочими камера-

ми 21 отсеков 20 для концентрации электромагнитных полей может быть установлено массивное ферромагнитное тело 28 (фиг. 4), которое также может быть установлено на крестовине 29 стационарно или с возможностью вращения совместно с ротором 16.

Дозирующее устройство 9 может быть выполнено в виде шнековых питателей с центральными шнеками 30 и приводом от электродвигателя 31, а также в виде другого любого типа питателей наиболее подходящих для каждого конкретного ингредиента, дозируемого в смесь.

При очень высоких требованиях к качеству смеси возможна установка вращающихся роторов 16 в два или большее количество ярусов, при этом возможно и чередование количества отсеков желобов по ярусам.

Возможна также (фиг. 7) установка между двумя смежными вращающимися роторами 16 с желобами 18 и рабочими камерами 21 неподвижных кольцевых желобов 32 с аналогичными рабочими камерами 33 как показано на фиг. 6.

Работает устройство следующим образом.

Предположим смесь состоит из 4-х компонентов - А, В, С и Д, для которых установлены рабочие камеры 8 дозирующего устройства 9, а на роторе 16 имеются четыре отсека 20.

Засыпают компоненты в соответствующие рабочие камеры 8 затем запускают ротор 16 и когда он наберет необходимые обороты (5-10 оборотов в минуту и больше), включают дозирующее устройство 9.

Если предположить, что один из отсеков 20 в момент запуска дозирующего устройства 9 находился под одной из рабочих камер 8, то за один оборот в данном отсеке 20 образуются горизонтальные слои из компонентов в следующей последовательности - А, В, С и Д во втором отсеке 20 слои материала образовались в следующей последовательности - В, С, Д и А, в третьем соответственно - С, Д, А и В, а в четвертом - Д, А, В и С и так далее.

В рабочей камере 21 каждого отсека 20 эти слои перемешиваются рабочими телами 24, однако, из-за малого времени нахождения смеси в контакте с рабочими телами 24 и в области их воздействия, качество смеси после каждого отсека 20 может быть недостаточным, однако, так как во всех отсеках 20 чередование слоев последовательно соблюдается, поступление материала из отсеков 20 в корпус 1, одновременно, статистически эта погрешность ликвидируется в корпусе 1 уже окончательно гомогенизируется смесь.

Многоярусное устройство работает аналогичным образом.

Следует отметить также, что траектория выходящего из рабочих камер 21 ротора 16 смесь, является спиральной, что, в свою очередь, улучшает перемешивание смеси.

Предложенное устройство может работать как циклически так и в непрерывном режиме. Необходимым условием работы в непрерывном режиме является то, чтобы суммарная производительность всех устройств каждого последующего яруса была больше суммарной производительности всех устройств предыдущего яруса по ходу движения материала. Так, суммарная производительность всех рабочих камер 21 отсеков 20 должна быть несколько выше суммарной производительности дозирующего устройства 9, а производительность смесителя должна быть выше суммарной производительности всех рабочих камер 21 отсеков 20, то есть

$$P_{\text{см}} \gg \sum P_{\text{отс}} \gg P_{\text{дос}}$$

Предлагаемое изобретение может решить проблему приготовления сухих порошковых смесей в самых различных технологических условиях. Предлагаемые аппараты малых габаритов и производительности могут использоваться для при-

готовления лекарственных препаратов в условиях аптек и для приготовления проб в лабораторных условиях. Аппараты средней производительности могут использоваться в строительстве, в кондитерском производстве и в парфюмерной промышленности.

Большие аппараты могут найти применение в химических технологических линиях при производстве минеральных удобрений, химических реактивов, синтетических моющих средств и тому подобное.

Как показатели эксперименты с моделью предлагаемого устройства, максимальная погрешность распределения компонентов в нем, при одностадийном перемешивании не превышает $\pm 7^\circ$, средняя же точность распределения по всему объему не превышает 1%.

Изготовлен опытный образец смесителя производительностью 300 кг смеси в час, с одноярусным ротором. Мощность установленного на роторе электродвигателя 0,05 квт. час, число оборотов - 96 оборотов в мин.

В описываемых экспериментах объем исследуемой пробы составлял 1 см³, процент погрешности составил $\pm 4\%$, а средняя погрешность $\pm 0,8\%$.

На том же устройстве со снятым ротором средний процент погрешности составил $\pm 13\%$, а максимальный в порциях - $\pm 30\%$.

Сравнение энергозатрат можно провести только через приведенный расход энергии для достижения равного результата.

Для получения 300 кг смеси с точностью распределения компонентов в микро-объеме $\pm 5\%$ в предлагаемом смесителе затрачивается $(0,05 + 4 \times 0,15 + 1 \times 0,4) = 1,05$ квт. часа, а для получения 300 кг смеси с точностью распределения компонентов 7% (более точного распределения получить не удалось) на 10-ти литровом лабораторном шаровом смесителе с двигателем 1,1 квт, потребовалось 5,5 часов и при этом расход энергии составил 6,1 квт. часа.

При этом первый процесс проходил непрерывно, а второй дискретно для отбора смеси.

Опыты проводились на модельных системах с двухкомпонентной смесью, из которой один компонент удалялся растворением, так что погрешность измерений не превышала $\pm 1\%$.

В предложенном устройстве расход энергии значителен при разгоне ротора до набора им необходимых оборотов, в дальнейшем же этот расход происходит только для поддержания вращения и сведен до минимума так как ротор уравновешен и при вращении не испытывает особого сопротивления при преодолении сопротивления потока материала.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Смеситель сыпучих материалов, содержащий вертикальный корпус с размещенным в нем по оси ротором, над которым установлено дозирующее устройство, отличающийся тем, что, с целью повышения качества готового продукта и интенсификации процесса перемешивания, ротор выполнен в виде кольцевого желоба, разделенного на отсеки с отверстиями для выпуска материала, размещенными в их нижней части.

2. Смеситель сыпучих материалов по п.1, отличающийся тем, что дозирующее устройство, ротор и корпус дополнительно снабжены узлами электромагнитного перемешивания, включающими магнитные рабочие тела и электромагнитные катушки.

3. Смеситель сыпучих материалов по п. 1, 2, отличающийся тем, что электромагнитная катушка ротора размещена вокруг ротора или вокруг отверстия для выпуска материала каждого отсека.

4. Смеситель сыпучих материалов по п. 1,2,3, отличающийся тем, что электромагнитная катушка, размещенная вокруг ротора закреплена на корпусе или на роторе.

5. Смеситель сыпучих материалов по п.1, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен вращающимися и неподвижными кольцевыми желобами, при этом неподвижные желоба размещены между вращающимися.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент США 4103357, кл. В 01 F 15/04, 1978.

РЕФЕРАТ

СМЕСИТЕЛЬ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Смеситель содержит вертикальный корпус 1 с размещенными в нем по оси ротором 16. Над ротором 16 установлено дозирующее устройство 9. Ротор 16 выполнен в виде кольцевого желоба 18, разделенного на отсеки с отверстиями 22 для выпуска материала, размещенными в их нижней части.

Фиг. 1.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Государственным Комитетом СССР по делам изобретений и открытий.

3 чертежа

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

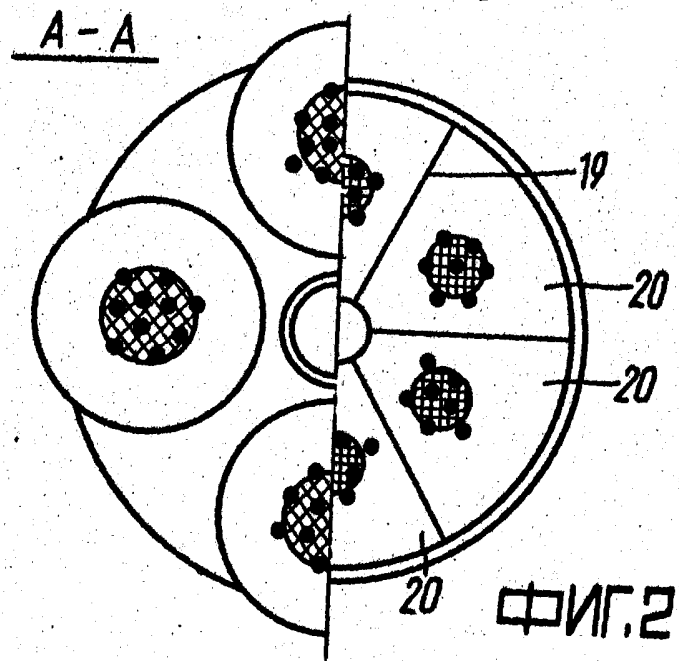
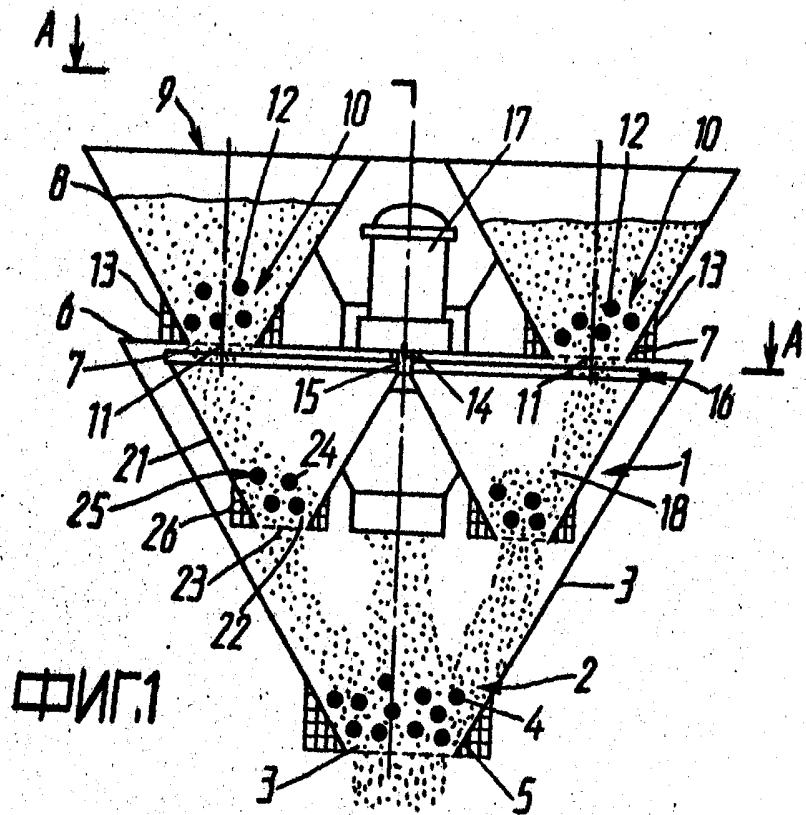
1. Směšovač sypkých materiálů se svislým tělesem, v němž je osově uspořádán rotor, na němž je umístěno dávkovací zařízení, vyznačený tím, že ke zvýšení jakosti hotového produktu a intenzifikace promíchávání je rotor (16) proveden ve tvaru prstencového žlabu (18), rozděleného na úseky (20) s otvory (22) k vypouštění materiálu, umístěnými v dolní části těchto úseků (20).

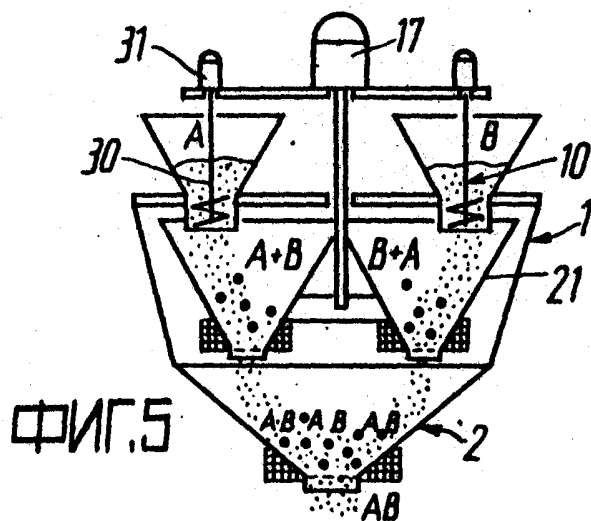
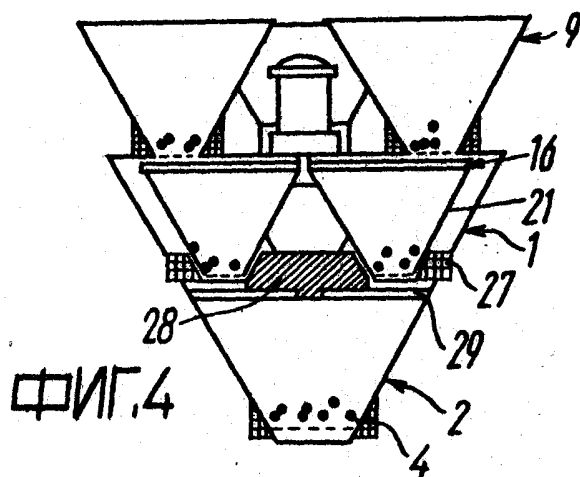
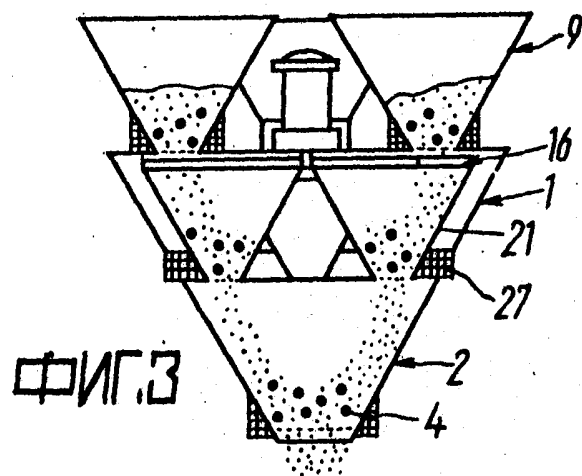
2. Směšovač sypkých materiálů podle bodu 1, vyznačený tím, že dávkovací zařízení (9), rotor (16) a těleso (1) jsou navíc opatřeny magnetickými promíchávací sestavajícými z pracovních těles a z elektromagnetické cívky (13).

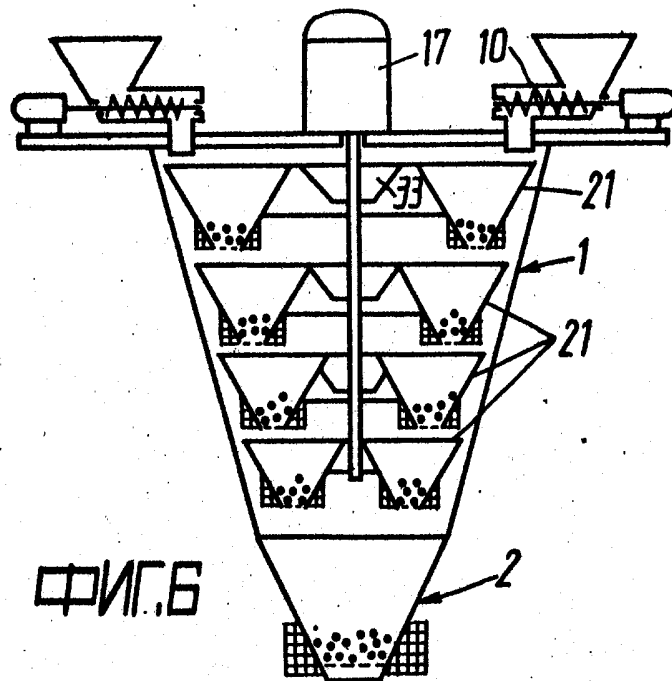
3. Směšovač sypkých materiálů podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že elektromagnetická cívka (13) je umístěna kolem rotoru (16) nebo okolo vypouštěcího otvoru (22) materiálu z každého úseku (20).

4. Směšovač sypkých materiálů podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že elektromagnetická cívka (13), umístěna kolem rotoru (16) je připevněna k tělesu (1) nebo k rotoru (16).

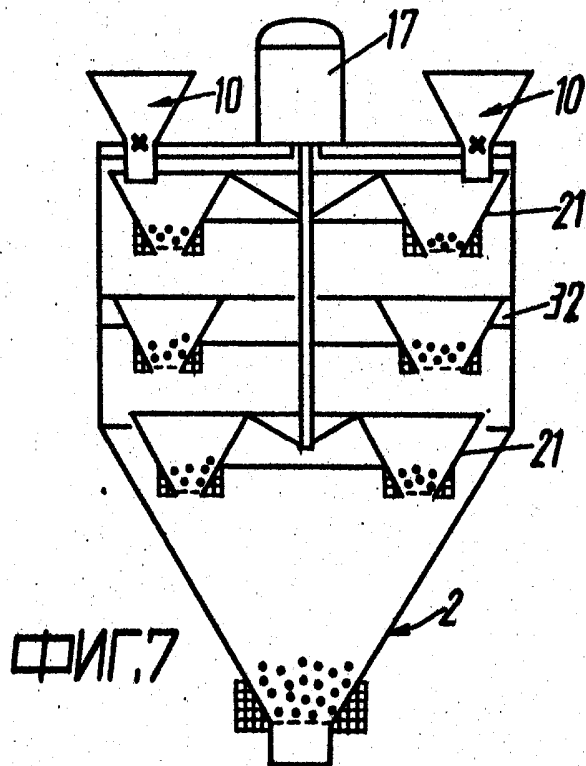
5. Směšovač sypkých materiálů podle bodu 1, vyznačující se tím, že je navíc opatřen rotujícími nezvedajícími se prstencovými žlaby (32), přičemž nezvedající se žlaby jsou umístěny mezi rotujícími.







ФИГ. 6



ФИГ. 7