



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239305

(31)

(31)

(51) Int. Cl.

F 26 B 17/10

(22) Přihlášeno 20 11 80
(21) (PV 7948-80)

(32) (31)(33) Právo přednosti 21 12 79

(89) 154 874, DD (F 26 B/217 976)

(40) Zveřejněno 15 05 85

(45) Vydáno 15 11 86

(75)

Autor vynálezu

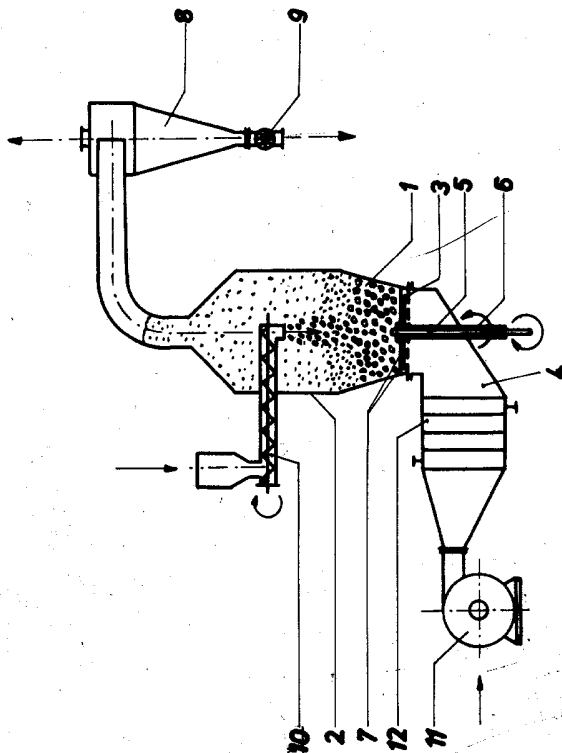
SCHIRMER ROLF dipl. ing., HALLE NEUSTADT; FISCHER HORST dipl. ing.,
HALLE (DD)

(54) Zařízení pro sušení hrubozrnných sypkých
hmot ve fluidní vrstvě

Vynález se týká zařízení na sušení kusového materiálu, zejména zemědělských a potravinářských produktů.

Zařízením, se dosahuje zkrácení doby sušení, přičemž je odstraněna možnost nevratných změn termoneustabilních materiálů při kontinuálním vedení procesu.

Podle vynálezu se toho dosahuje tím, že kusový materiál se podává do vířivé vrstvy, dochází k jeho fluidizaci a při vysokých teplotách a rychlosti sušícího média dochází k prosušení povrchu. Potom se materiál řezáním rozmělní, vynáší se z vrstvy kusového materiálu na jeho povrch a dosuší se při snížené rychlosti a teplotě ve fluidní vrstvě.



239305

Область приления изобретения

Настоящее изобретение касается устройства для сушки крупнокусковых, мягких или средней твердости насыпанных масс, в особенности продуктов сельского хозяйства и пищевой промышленности, влага в которых, преимущественно связана в виде влаги набухания.

Характеристика известных технических решений

Крупнокусковые насыпанные массы, в особенности если влага в них находится в связанном состоянии, в виде влаги набухания, по различным причинам не подходят для сушки в псевдоожиженном слое. Применение техники псевдоожиженного слоя, требует обес-

239305

печения, обусловленной характерной формой кусков влажного материала минимальной скорости движущейся среды. Применение высоких температур сушильного агента, часто приводит к необратимым изменениям продукта, так как влага не может проникать из массы материала, подвергаемого сушке, к его поверхности в достаточном количестве.

Поэтому насыпанные массы с описанными свойствами являются типичными для случаев, требующих длительной сушки. Если все же подобные материалы должны подвергаться сушке в псевдоожиженном слое, то необходимая минимальная скорость потока движущейся среды и необходимое снижение температуры сушильного агента обуславливают низкую эффективность сушильного устройства и высокий удельный расход энергии.

Для исключения необратимых изменений материалов чувствительных к высоким температурам и для сокращения удельного расхода энергии уже известны различные решения.

Известно, например, устройство для сушки крупнокусковых насыпанных масс в псевдоожиженном слое, в котором днище с набегаящим потоком или сушилка в целом колеблется с определенной амплитудой и частотой. При этом может быть уменьшена рабочая скорость сушильной среды, и может быть применен сушильный агент с более высокой температурой. Но этим не достигается повышение эффективного теплового потока, так что в конечном итоге время сушки не сокращается. Описанные решения, кроме того, связаны с исключительно большими аппаратными затратами. Равномерная степень сушки материала вследствие известных условий времени пребывания в одноступенчатом псевдоожиженном слое может быть достигнута только в периодическом режиме работы.

Кроме того, из авторского свидетельства СССР 230 730 известен аппарат для сушки пастообразных и образующих комки мате-

риалов. Описанный в нем способ сушки в псевдоожиженном слое с размолотом осуществлен с помощью размольного устройства, задача которого состоит в разрушении комков, с поверхностью, осушенной в сушильном объеме, с целью обеспечения продолжения процесса сушки. Однако это решение не позволяет достичь высокой и равномерной степени сушки, а порча материалов, чувствительных к высоким температурам, не исключена вследствие длительного пребывания материалов в сушилке. Наряду с высоким расходом энергии при этом необходимо отметить, что это решение не обеспечивает равномерного качества конечного продукта.

Цель изобретения

Цель изобретения состоит в том, чтобы создать такое устройство для сушки в псевдоожиженном слое крупнокусковых насыпанных масс, которое при уменьшенном расходе энергии позволяет достичь повышение производительности труда и повышение качества конечного продукта.

Описание существа изобретения

В основу изобретения положена задача создания устройства для непрерывной сушки крупнокусковых насыпанных масс в псевдоожиженном слое, причем при незначительных аппаратных затратах обеспечивается измельчение подаваемого материала на приблизительно одинаковые куски, позволяющие сократить время их пребывания в сушилке и достичь равномерную степень сушки кусков, а необратимая порча материалов, чувствительных к высоким температурам, исключается.

Согласно изобретению задача решается тем, что устройство имеет цилиндрическое пространство для взвеси, прилегающее к нему конически сужающееся пространство для псевдоожиженного слоя, дутьевое днище с воздушным коробом, а также устройство для размельчения, размещенное на днище пространства для псевдо-

ожигенного слоя, состоящее из двойного вала с, и по меньшей мере, одного режущего элемента с двумя, движущимися один навстречу другому ножами, причем над пространством для взвеси предусмотрен перепуск переходящий в последующий отделитель материала.

Двойной вал и укрепленные на нем режущие устройства приводятся во вращение во встречном, один по отношению к другому, направлении. При этом они вращаются в псевдоожигенной крупнокусковой массе и размельчают крупнокусковую массу путем разрезания. Явления сдвига исключаются, вследствие чего удается избежать образования значительных количеств пастообразных и мелких частиц, которые приводят к размазыванию на измельчающем устройстве и нарушению структуры материала. Режущее устройство может быть выполнено как парным, так и непарным. Возможно, например, установить трехзвенный верхний нож и двухзвенный нижний нож. Число оборотов верхнего и нижнего ножей может быть одинаковым, но также и различным. При работе с непарным соотношением верхних и нижних ножей числа оборотов должны быть приблизительно обратно пропорциональны.

Предпочтительно режущие ножи установлены под углом 40° по отношению к радиусу против направления движения. Этим повышается эффективная производительность резания, ножи движутся, прилегая один к другому, и самозатачиваются, причем энергия на резание расходуется более равномерно.

Целесообразно, кроме того, с целью достижения плавного резания, устанавливать ножи таким образом, чтобы режущие кромки ножей не проходили через центр вращения режущего устройства, а только касались ее. Благодаря этому возникает "эффект ножица", который препятствует сталкиванию и поломке ножей. Кроме того, достигается плавное резание. Вследствие того, что измельчающее устройство работает на принципе резания, постоянно обнажаются новые поверхности без нарушения структуры мате-

риала, так что влага, находящаяся в продукте, не должна больше диффундировать из материала к его поверхности. Этим значительно улучшаются условия перехода тепла и вещества, собственно сушка происходит в основном на первом отрезке процесса сушки, и достигается эффективное использование подводимого тепла и снижение удельного расхода тепла на кг испаряемой воды.

Средняя скорость вращающихся навстречу друг другу режущих элементов составляет от 1,0 до 25 м/с, предпочтительно от 6 до 15 м/с. Скорость сушильного агента устанавливается такой, чтобы крупнокусковая насыпанная масса в коническом вихревом пространстве, при скоростях от 6 до 15 $\text{раз } U_{кр}$ (критическая скорость вибрирующего вихревого слоя) псевдоожигался, чтобы размельченные, но в основном еще влажные частицы выносились из вихревого слоя крупнокусовой насыпанной массы, находились в вихревом слое над крупнокусовым материалом, образовывали отдельный вихревой слой и оставались в цилиндрическом пространстве для взвеси так долго, пока они не достигнут необходимой однородной степени сушки и отходящим воздухом не будут вынесены в подключенный последовательно сепаратор, отделяющий материал от воздуха, так что сушильный агент как и материал, подвергаемый сушке, в основном находятся в общем потоке.

Целесообразным является уменьшение пропускной способности дутьевого днища для сушильного агента от его центра к периферии.

Живое сечение сетчатого днища вихревого слоя может составлять от 50 % до 80 %. Но предпочтительно оно должно составлять более 70 %. Целесообразно также увеличение живого сечения сетчатого днища вихревого слоя от центра периферии. Это способствует улучшению размельчения и исключает при размельчении крупнокусового материала образование пастообразной фазы.

Согласно изобретению укорачиваются пути прохождения влаги к поверхности материала и эффективно предупреждаются необратимые изменения, ухудшающие качество материалов, чувствительных к высоким температурам.

Кроме того, достигается избирательный вынос сухого материала, достигшего однородной заданной степени сухости, при непрерывном протекании процесса сушки.

Благодаря тому, что удается избежать прерывистого процесса сушки, снижается удельный расход энергии и сокращается время сушки.

Также уменьшаются аппаратные затраты.

Пример осуществления изобретения

Изобретение подробнее ниже поясняется на примере его осуществления. На прилагаемых рисунках показаны:

Фиг. 1: схематическое изображение устройства соответствующего изобретению

Фиг. 2: вид дутьевого днища сверху.

Устройство, изображенное на фиг. 1, имеет коническое вихревое пространство 1, цилиндрическое пространство для взвеси 2, дутьевое днище 3 с воздушным коробом 4 и измельчающим устройством 5 с приводом от двигателя.

Измельчающее устройство 5 состоит из двойного вала 6 и вращающихся в противоположных направлениях режущих элементов 7. Вслед за пространством для взвеси 3 находятся сепаратор 8 с выпускным устройством 9 для сухого материала. Влажный материал подается винтовым конвейером 10. Поток сушильного

агента создается вентилятором II и проходит через теплообменник I2.

На фиг. 2 показан вид дутьевого днища 3 с равнопарными двухзвенными режущими элементами 7 и намеченным живым сечением сетки. Под этим следует понимать всю проходимую поверхность дутьевого днища 3. Режущие кромки режущих элементов 7 не проходят через центры вращения пустотелого вала 6, а установлены по отношению к нему по касательной.

С помощью устройства, подробнее описанного по рисункам I и 2, можно решать большое число технологических задач.

Изобретение поясняется на следующем примере применения сушки бланшированной картофельной соломки с длиной граней $8 \times 8 \times 4$ мм². Бланшированная картофельная соломка при сушке не образует никаких микротрещин, из которых влага внутренних слоев могла бы испаряться. Более того, поверхность представляет собой стекловидную, состоящую из клейстерообразного крахмала, кожу с большим сопротивлением диффузии. Это явление вообще известно как ороговение.

Важнейшими техническими данными по устройству, примененному в примере, и схематически изображенному на фиг. I и 2, являются:

Поверхность дутьевого днища	0,785 м ²
Живое сечение сетки	75 %
Диаметр цилиндрического пространства для взвеси	2,3 м
Число оборотов режущего устройства	250 об/мин.

В устройство, приведенное в примере, подается 850 кг бланшированной картофельной соломки в час. Сушильный воздух 28 000 м³/ч имеет температуру 160° С. Вблизи днища создается значительная турбулентность и сравнительно низкая нагрузка.

Вследствие этого не происходит перегрузка приводных двигателей измельчающего устройства. После поверхностной сушки картофель захватывается измельчающим устройством и разрезается. Картофельный гранулят после резки, имеющий неравномерную форму и размеры, выносится из вихревого слоя и поверх вихревого слоя в отдельном вихревом слое при температуре около 80° окончательно высушивается. При этом в процессе отдачи влаги гранулы дают усадку так, что при заданных условиях потока, по достижении конечной степени высушивания, они выносятся из устройства вместе с отходящим воздухом. Сухой продукт представляет собой тонкий гранулят, лишенный чужеродного запаха и подгорелых мест. Применяя приготовленный в соответствии с изобретением сухой пищевой картофельный продукт, можно приготовить, например, вкусные картофельные клецки, добавляя обычные ингредиенты. Применяя техническое решение, согласно изобретению, можно высушивать большое число продуктов сельского хозяйства и продуктов пищевой промышленности, сохраняя их свойства, как например: картофель, морковь, горох, фасоль, сельдерей, кольраби, красная и белая капуста, яблоки, сахарная свекла, красная свекла, лук и т.д.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для сушки крупнокусковых намокрых масс в псевдоожиженном слое, отличающееся тем, что оно имеет цилиндрическое пространство (2) для взвеси, примыкающее к нему конически сужающееся пространство (1) для вихревого слоя, дутьевое днище (3) с воздушным коробом (4), а также укрепленное на днище вихревого пространства (1) измельчающее устройство (5), состоящее из двойного вала (6), с по меньшей мере одним двухзвенным вращающимся в двух противоположных направлениях, режущим элементом (7), причем над пространством для взвеси (2) предусмотрен перепуск, переходящий в последующий сепаратор (8).

2. Устройство по пункту 1, отличающееся тем, что режущие ножи режущего устройства (7) установлены под углом до 40° относительно радиуса против направления движения.

3. Устройство по пунктам 1 и 2, отличающееся тем, что режущие кромки режущих элементов (7) касаются центра вращения размельчающего устройства (5).

4. Устройство по пункту 3, отличающееся тем, что дутьевое днище (3) от центра к периферии имеет уменьшающуюся пропускную способность для сушильного агента.

АННОТАЦИЯ

В то время как целью изобретения является создание устройства для сушки крупнокусковых насыпных масс в псевдоожиженном слое, которое обеспечивает сокращение расхода энергии при росте производительности труда и повышение качества конечного продукта, задача изобретения состоит в том, чтобы при незначительных аппаратных затратах достичь измельчения подаваемого материала на приблизительно одинаковые куски, позволяющие сократить время их пребывания в сушилке и создать равномерную степень сушки кусков, и исключить необратимую порчу материалов, чувствительных к высоким температурам.

Согласно изобретению предусмотрено устройство, которое имеет цилиндрическое пространство для взвеси, примыкающее к нему снизу конически сужающееся пространство для псевдоожиженного слоя, дутьевое днище с воздушным коробом, а также расположенное на днище пространства для псевдоожиженного слоя измельчающее устройство, причем измельчающее устройство состоит из двойного вала и как минимум из одного двухзвенного, вращающегося в противоположных направлениях режущего элемента, а над пространством для взвеси предусмотрен перепуск, переходящий в последующий сепаратор.

239305

Předmět vynálezu

1. Zařízení pro sušení hrubozrnných sypkých hmot ve fluidní vrstvě, vyznačující se tím, že má válcovitý prostor (2) pro suspenzi, k němu přiléhající kuželovitě se zužující prostor (1) pro vířivou vrstvu, dmýchací dno (3) se vzduchovou krabicí (4), a ke dnu vířivého prostoru (1) upevněné rozemílací zařízení (5), skládající se ze dvojitého hřídele (6), s nejméně jedním řezacím prvkem (7) se dvěma články, otáčejícími se ve dvou opačných směrech, přičemž nad prostorem (2) pro suspenzi je umístěna propust, přecházející do odlučovače (8).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že články řezacího prvku (7) tvoří řezací nože umístěné pod úhlem do 40° vzhledem k rovině dané jejich poloměrem a směrem pohybu.

3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že řezací hrany nožů řezacích prvků (7) se dotýkají středu otáčení rozemílacího zařízení (5).

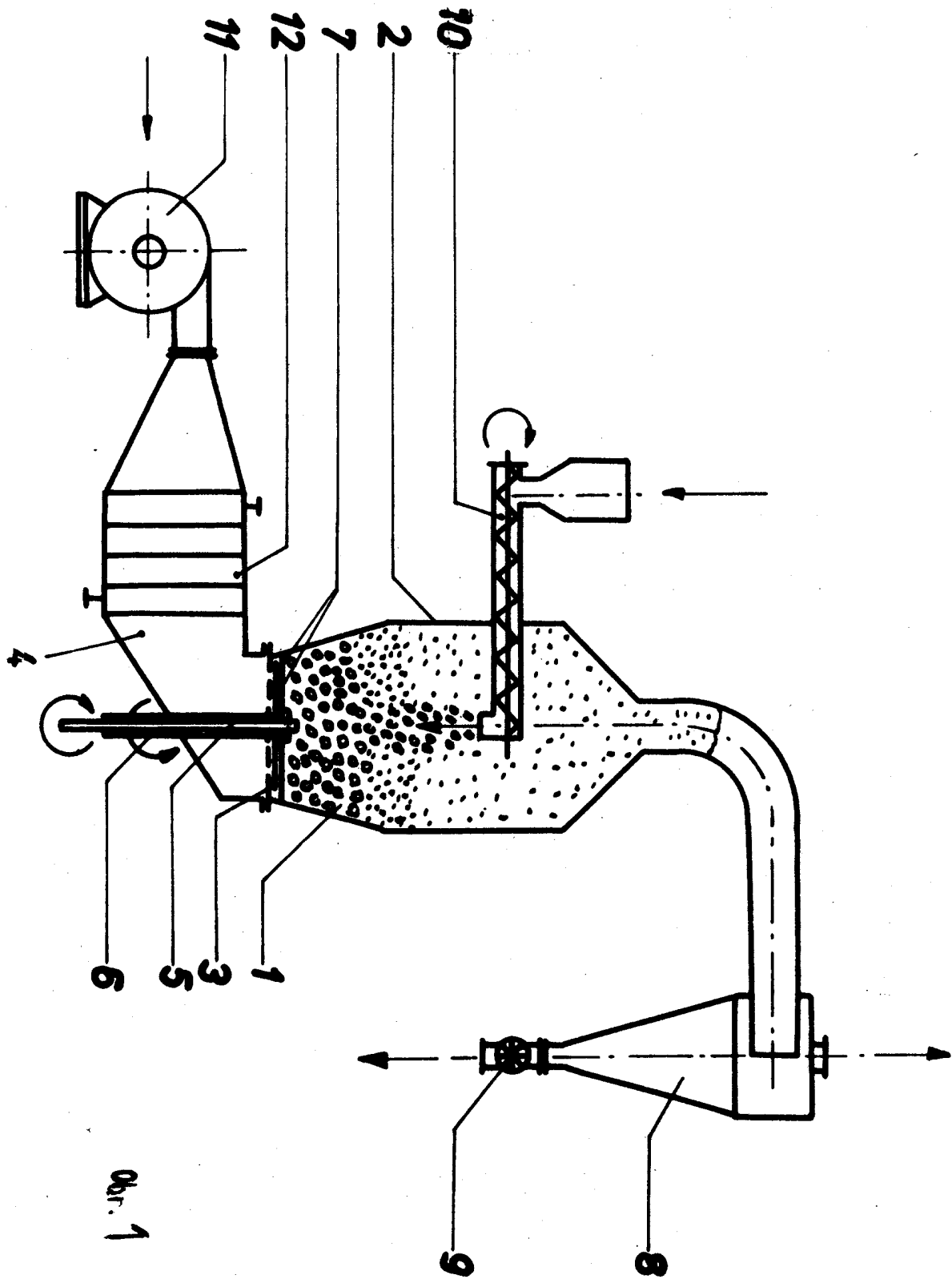
4. Zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že dmýchací dno (3) má od středu k okraji snižující se propouštěcí schopnost pro sušící prostředí.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynálezectví a patentnictví, Berlín, DD

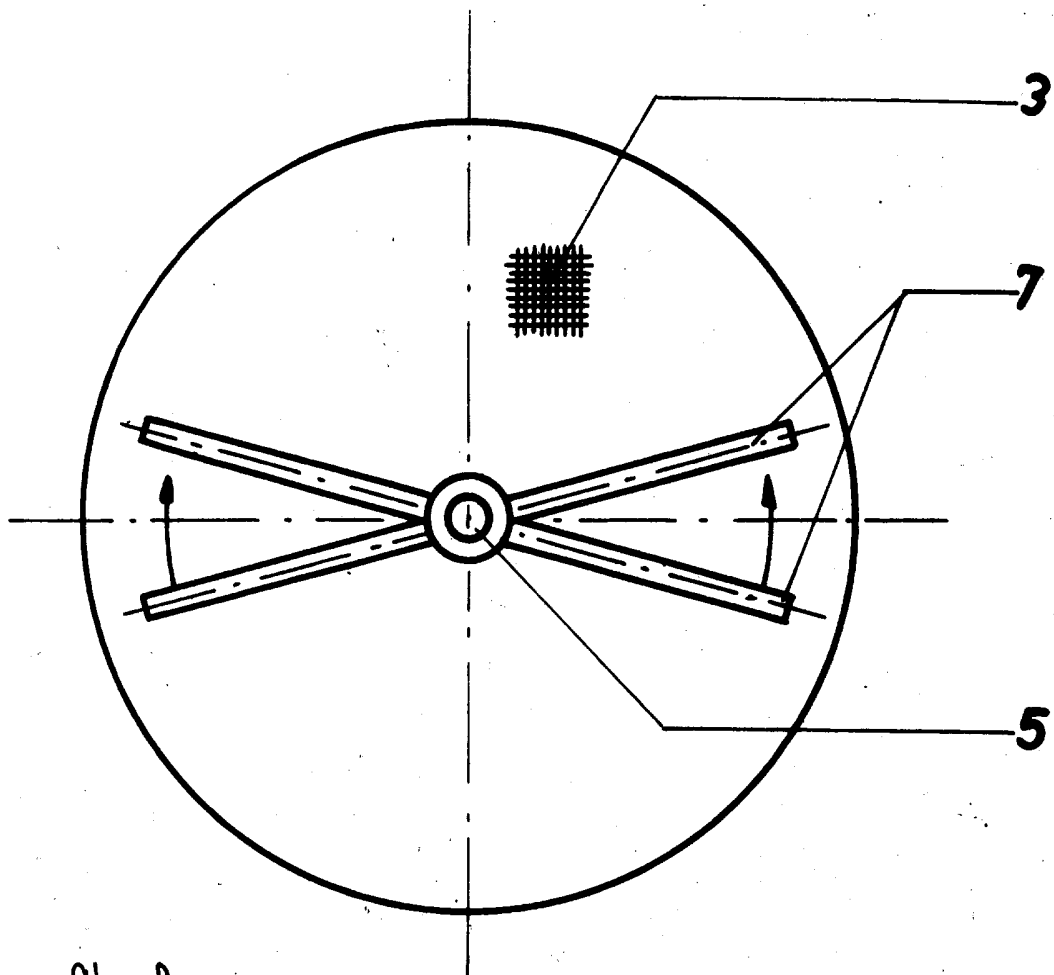
2 výkresy

239305

239305



239305



Обр. 2