PCT/FI02/00774 МПК[7]: B03D 1/14, 1/16

ФЛОТАЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ И КАМЕРА

Данное изобретение относится к флотационному механизму для пенной флотации, расположенному во флотационной камере и содержащему направляющий элемент, который подвешен на нижнем конце полого вала, проходящего в нижнее отделение камеры, и вертикальные лопасти, которые прикреплены к этому направляющему элементу, проходят вверх и вниз относительно него и выступают за его пределы в горизонтальном направлении. Вокруг вала симметрично по центру закреплена по существу горизонтальная круглая пластина направляющего элемента, внешний край которой отогнут вниз и образует загиб управляющей части. На внутренней стороне указанного загиба расположена газо-рассеивающая пластина. Флотационная камера состоит из нижнего цилиндрического отделения, расположенного над ним среднего отделения, которое выполнено в виде расширяющегося кверху усеченного конуса, и цилиндрического верхнего отделения, присоединенного к верху среднего отделения.

Флотационные камеры могут представлять собой смесительные резервуары, одиночные или расположенные последовательно или параллельно. Они могут иметь либо прямоугольную, либо цилиндрическую форму и могут быть ориентированы горизонтально или вертикально. Газ поступает через полый смесительный вал к обычно небольшому вращающемуся ротору, расположенному в нижней части. При вращении ротор создает мощное всасывание, которое обеспечивает засасывание газа в роторное пространство. Там пульпа смешивается с газовыми пузырьками, выпускающимися и рассеивающимися через вал. Обычно вокруг ротора установлен выполненный из вертикальных пластин статор, который улучшает рассеяние газа и ослабляет вращение пульпы. Частицы руды, прилипающие к газовым пузырькам, поднимаются от статора к поверхности пенного слоя, и далее выходят из камеры в пенные каналы.

В настоящее время все больше и больше используются вертикальные камеры, которые кроме того являются цилиндрическими и обычно имеют плоское дно. Одной из проблем флотационных камер является образование

осадка, т.е. твердое вещество скапливается на дне камеры в виде неподвижного слоя. Обычно это происходит из-за слишком малого или неэффективного ротора, поскольку в таком случае зона смешивания ротора не простирается достаточно далеко. Другой общей трудностью является то, что частицы руды, уже прикрепившиеся к газовым пузырькам, нельзя удалить из флотационной камеры, потому что потоки, возникающие в камере, и особенно у ее поверхности и в верхнем отделении, неправильно ориентированы или слишком слабы, т.е. они не могут вывести вспененные газовые пузырьки из камеры.

Из патента США № 4078026 известен флотационный механизм, в котором рассеиваемый газ подается через полый вал во внутреннее пространство ротора, вращающегося на указанном валу. Ротор сконструирован таким образом, что между гидростатическим и динамическим давлением сохраняется баланс, т.е. вертикальная часть ротора представляет собой сужающийся книзу выпуклый конус. Ротор имеет отдельные каналы для пульпы и газа.

Механизм фирмы Svedala, описанный в Европейском патенте EP 844911, содержит мешалку, прикрепленную к вертикальному валу, для смешивания газа и пульпы. Эта мешалка включает в себя несколько вертикальных пластин, радиально расположенных вокруг вала, причем между пластинами находится горизонтальный экран, который установлен по периметру вала и ширина которого примерно равна половине ширины каждой пластины. Газ поступает ниже экрана. Элементы мешалки над экраном создают сначала нисходящий поток, который затем у экрана становится потоком, текущим в наружном направлении, и соответственно элементы ниже экрана создают сначала восходящий поток, а затем поток, текущий в наружном направлении, как показано на фиг.3 этого патента. Внешние края верхних элементов лопастей мешалки являются прямыми, однако в нижнем отделении они сужаются внутрь, обеспечивая вогнутую форму. Вокруг мешалки расположен статор.

В патенте США № 5240327 описан способ смешивания различных фаз, в частности в камере для кондиционирования. Помимо этого способа, в патенте описаны создаваемые в реакторе зоны и то, как можно обеспечить управляемое распределение динамических зон потока. В патенте описан цилиндрический вертикальный реактор, имеющий плоское дно и вертикальные экраны для ослабления турбулентности пульпы. Кроме того, реактор содержит

кольцевой горизонтальный экран (управляющий элемент для обратного потока), предназначенный для направления вертикального потока и разделения реакционного пространства на две части. В указанном патенте также описана специальная мешалка, посредством которой обеспечивается требуемая динамика потока. Таким образом, это устройство обеспечивает появление двойного тороида в отделении под горизонтальным направляющим элементом благодаря комбинированному влиянию этого направляющего элемента и мешалки. Что касается этого двойного тороида, подаваемая в нижнее отделение пульпа сначала образует водоворот в нижнем донном тороиде и затем постепенно движется к верхнему тороиду. Отсюда хорошо перемешанная дисперсная фаза поднимается в зону успокоенного управляемого течения, расположенную над направляющим элементом, и затем удаляется через сливное отверстие. Описанная в указанном патенте модель двойной зоны пригодна для обычных химических реакций и особенно для флотации и кондиционирования минеральных концентратов.

Камера для кондиционирования–флотации минеральной пульпы известна из патента США №5219467, который в некотором роде представляет собой дальнейшее развитие способа и оборудования, описанных в упомянутом выше патенте. Это устройство содержит реактор в форме колонны, в котором концентрация происходит в трех отдельных зонах. Реактор имеет вертикальные направляющие потока, горизонтальный ослабитель потока и мешалку. Газ направляется через полые несущие кронштейны к задней стороне диспергирующих лопастей мешалки. Реакции флотации происходят в нижней зоне, откуда газовые пузырьки и переносимые ими минеральные частицы направляются к поверхности устройства. Устройство сконструировано таким образом, что интенсивное перемешивание в нижней зоне можно использовать, не оказывая вредного влияния на отделение пены в верхней зоне.

Теперь разработан новый усовершенствованный флотационный механизм, который обеспечивает чрезвычайно интенсивное перемешивание (высокий показатель мощности) во всей зоне охвата мешалки. Показатель N_p мощности известен как безразмерный показатель, относящийся к мешалке, а иногда и к структуре камеры. Кроме этого показателя N_p, на мощность P отбора мешалки влияют также плотность ρ перемешиваемой пульпы, скорость n вращения мешалки и ее диаметр d ($P=N_p\ \rho\ n^3\ d^5$). Чем больше показатель мощности

мешалки, тем больше степень турбулентности и, естественно, больше плотность необходимой для флотации энергии. Механизм, т.е. мешалка, распределяет флотационный газ очень маленькими пузырьками с помощью своих вертикальных лопастей, что также можно предугадать по его показателю мощности.

Флотационный механизм состоит из направляющего элемента, вертикальных лопастей и газо-рассеивающего элемента. Направляющий элемент является симметричным и закреплен по центру к нижней части полого вала механизма. Газо-рассеивающий элемент расположен ниже направляющего элемента и предназначен для рассевания газа, подаваемого через вал флотационного механизма, и для направления этого газа в радиальном направлении перед его смешиванием с суспензией пульпы. Благодаря направляющему элементу, изогнутому у наружного края с образованием цилиндрической поверхности, мешалка направляет суспензию газ-пульпа наклонно вниз к внутренней стенке нижнего отделения камеры. Вертикальные лопасти проходят в сторону за пределы направляющего элемента, а так же выступают выше и ниже него. Мешалка засасывает пульпу как сверху, так и снизу, и эффективно смешивает ее с образовавшимися газовыми пузырьками. Предложенный флотационный механизм удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к подобным известным механизмам. Кроме того, конструкция мешалки является эффективной, сбалансированной, прочной и при этом очень простой.

Флотационную камеру, наиболее подходящую для использования с предложенным механизмом, можно из-за ее формы назвать "чашеобразной камерой" (DTR). Эта камера состоит обычно из нижнего цилиндрического отделения, конического расширяющегося кверху среднего отделения и верхнего цилиндрического отделения. Большая часть энергии, обусловленная действием мешалки, используется в нижнем отделении камеры (т.е. в отделении смешивания) для химических реакций и для сохранения дна чистым от твердых частиц. Остальная часть энергии, обусловленная также и газовыми пузырьками, используется для направления потока минеральных частиц, прикрепленных к газовым пузырькам, от центра камеры вверх к пенной поверхности. Естественно, что этот восходящий поток стремится сузиться вследствие тенденции газовых пузырьков к интеграции, однако при правильно

выбранном расширяющемся среднем отделении и на высоте более широкого верхнего отделения потоку можно придать оптимальную ширину, а также можно создать поверхностный поток, проходящий в требуемом направлении от центра камеры к ее краям. Высота нижнего цилиндрического отделения в предпочтительном случае составляет 1/4 – 2/4 общей высоты. При наличии эффективного ротора и вертикальных экранов, в нижнем отделении можно обеспечить требуемую плотность энергии/турбулентность, необходимую для флотационных реакций. Если во флотационной камере установлен предложенный флотационный механизм, то даже несмотря на то, что эта камера не имеет горизонтальной направляющей или статора, в ней можно обеспечить надлежащую схему потока и высокий показатель мощности. Существует несколько случаев, когда для успешного проведения реакций требуется большая энергетическая мощность.

Существенные признаки изобретения становятся более понятными из приложенной формулы изобретения.

Естественно, что в обычных цилиндрических камерах требуемая эффективность обеспечивается в основном вблизи мешалки. Однако пределы такой энергетической области обычно ограничены, вследствие чего на внешних краях дна камеры начинает появляться осадок, т.е. скопление рудной пульпы. Диаметр камеры может превышать 5 м, например, если она имеет объем более 100 $м^3$. В этом случае для эффективной очистки дна камеры потребуется мешалка диаметром порядка 2 м, что ослабит прочность и долговечность мешалки. Флотационная камера, объем и диаметр которой в нижнем отделении существенно меньше, чем эти же показатели ее верхнего отделения, очевидно является более практичной, особенно в случаях, когда флотация осуществляется в больших камерах. Это значит, что ротор, обладающий высоким показателем мощности, по-прежнему имеет приемлемый размер. Обычно диаметр флотационного механизма составляет около 25% диаметра камеры.

Предложенный механизм флотации можно обозначить как L3+. Назначение предложенного устройства заключается в рассредоточении флотационного газа маленькими пузырьками, равномерно распределяемыми в пульпе, в создании сильной турбулентности в непосредственной близости от мешалки (т.е. эффективности смешивания) и при этом в предотвращении

осаждения больших частиц на дне флотационной камеры. Эффективность смешивания составляет несколько киловатт на кубический метр пульпы. Флотационная камера не содержит горизонтальную направляющую, но благодаря выбранной конструкции камеры и эффективному механизму направляемый центральный поток поднимает минеральные частицы к пенному слою на поверхности. Минеральные частицы затем направляются из пенного слоя радиально из камеры, походя вместе с пеной через край верхнего отделения камеры в каналы для пены. Горизонтальное кольцо имеет недостаток, проявляющийся в том, что на его верху может накапливаться вещество.

Предложенная камера содержит три отделения: нижнее цилиндрическое отделение для смешивания; расположенное выше отделение формирования восходящего потока, текущего в направлении вала (другими словами, по существу усеченный расширяющийся кверху конус); а также верхнее цилиндрическое отделение, более широкое у дна и предназначенное для подъема приведенных в состояние равновесия минералов. Угол усеченного конуса среднего отделения с вертикальной осью составляет в предпочтительном случае 30 - 60°. Камера включает по меньшей мере четыре, а в предпочтительном случае восемь вертикальных экранов, особенно пригодных для осуществления смешивания в нижнем отделении. В предпочтительном случае экраны не проходят за пределы окружности нижнего отделения.

Как указано выше, флотационный механизм содержит три функциональные части: направляющий элемент, рассеивающий элемент и вертикальные лопасти. Направляющий элемент является симметричным и закреплен по центру на нижнем конце полого вала механизма. Центральная часть направляющего элемента, т.е. часть, обращенная от вала вверх, представляет собой круглую горизонтальную пластину, внешний край которой отогнут вниз и придает ей форму усеченного конуса. Отогнутый вниз внешний край образует с горизонталью угол, который в предпочтительном случае составляет 30 - 60°, причем загиб этого направляющего элемента образует эффективный управляющий элемент.

К направляющему элементу прикреплены по меньшей мере четыре вертикальных лопасти, в предпочтительном случае шесть вертикальных

лопастей. Указанные вертикальные лопасти проходят вверх и вниз относительно направляющего элемента и выступают за его пределы в горизонтальном направлении. Ширина лопастей в предпочтительном случае превышает ширину конического загиба направляющего элемента, и, следовательно, внутренний край вертикальной лопасти достигает горизонтальной пластины. Вертикальная лопасть проходит за направляющий элемент на расстояние, которое предпочтительно составляет 1/3 – 2/3 ширины загиба этого направляющего элемента. Ниже направляющего элемента находится рассеивающий элемент, который предназначен для изменения направления газа, выходящего из нижнего конца вала, чтобы рассеивать его в радиальном направлении. Рассеивающий элемент предпочтительно находится на подходящем расстоянии от горизонтальной пластины направляющего элемента и имеет форму пластины.

Наружный край вертикальных лопастей флотационного механизма по существу является вертикальным, а поскольку он проходит за внешний край направляющего элемента, флотационные газо-рассеивающие свойства лопастей можно использовать максимально эффективно, т.е. наибольшее разрежение создается позади лопастей, и диапазон диспергирования для лопастей увеличивается на эту проходящую за направляющий элемент часть. Внутренний край лопасти является вертикальным в ее верхней части, но в нижней части он сужается по кривой, благодаря чему уменьшаются бесполезные потери энергии. Преимуществом сужающейся вниз лопасти является также то, что после остановки механизма его можно легко запустить повторно, несмотря на осевшую вокруг него пульпу.

В отличие от многих флотационных механизмов, предложенную камеру и механизм можно использовать без дорогого и легко изнашивающегося статора.

Более подробно изобретение описано со ссылкой на приложенные чертежи, на которых:

фиг.1 иллюстрирует схему структуры потока, который образуется в расширяющейся кверху флотационной камере, имеющей предложенную мешалку,

фиг.2 изображает косоугольный аксонометрический вид расширяющейся кверху флотационной камеры, показанный с частичным вырезом,

и фиг.3 изображает вертикальный разрез предложенного смешивающего

механизма L3.

На фиг.1 различные зоны флотационной камеры 1 обозначены римскими цифрами. Зона I, являющаяся зоной смешивания с большой плотностью энергии, образована в нижнем цилиндрическом отделении 2, и ее диаметр составляет 1/3 – 2/3 диаметра верхнего отделения флотационной камеры. Зона II, являющаяся зоной формирования восходящего потока, образована расширяющимся средним отделением, имеющим по существу вид усеченного конуса 3. Зона III, являющаяся зоной выпуска и ослабления восходящего потока, образована в верхнем цилиндрическом отделении 4 флотационной камеры, где диаметр камеры наибольший. Зона IV является пенной зоной.

Газ 5 подается по существу в вертикальную цилиндрическую флотационную камеру 1 через полый вал 6 предложенного флотационного механизма 7, расположенного в нижнем отделении 2 камеры вблизи ее дна. При вращении мешалки 7, закрепленной на нижнем конца вала 6, происходит эффективное диспергирование газа на маленькие пузырьки, которые смешиваются с суспензией пульпы, протекающей от мешалки как вверх, так и вниз. Благодаря эффективному направляющему воздействию мешалки эта суспензия газа–жидкости–твердых частиц направляется к боковым стенкам камеры. Большая мощность предложенной мешалки и концентрация в зоне смешивания являются предпосылкой для обеспечения эффективного диспергирования газа и эффективного смешивания пульпы с газом. Кроме того, большая мощность мешалки в зоне смешивания также представляет собой необходимое условие для реакций, относящихся к флотации, и в особенности для кинетики реакций. Вблизи стенки камеры поток разделяется на два тороидальных потока; из них нижний вихрь 8 циркулирует около дна камеры, возвращаясь к средней части под мешалкой, а другой течет, соответственно, наверх и обратно к мешалке в виде верхнего вихря 9.

Часть верхнего вихря 9 ответвляется вверх, поднимаясь в виде частичного потока 10 в зону II формирования восходящего потока. Это обеспечивается не только за счет сильного направляющего воздействия мешалки, но также за счет расширяющейся кверху конструкции камеры. В зоне II формирования восходящего потока весь восходящий поток суспензии, который содержит прикрепившиеся к газовым пузырькам минеральные частицы, собирается и концентрируется в центральной области 11 вала камеры. При данном способе

оставшаяся энергия потока используется таким образом, что в зоне III выпуска и ослабления (другими словами, в верхнем цилиндрическом отделении 4) образуется соответствующий поток, проходящий от центра камеры в наружном направлении, вследствие чего это обозначенное направление сохраняется также и в пенном слое 12, т.е. в зоне IV. Зона ослабления (где выравнивается энергия потока) также необходима для передачи в пенный слой именно поднимающегося с пузырьками концентрата, а не другой пульпы, поднятой за счет интенсивного перемешивания. Минеральные частицы, поднявшиеся к пенному слою, движутся к каналам 13 сбора пены, проходящим вокруг камеры. Эффективность передачи пены и правильное направление смешивания можно отметить по повышению 14 слоя пены вблизи вала.

Горизонтальная циркуляция и возможное образование вихря пульпы ослабляется пластинчатыми вертикальными направляющими элементами или вертикальными экранами 13, число которых составляет по меньшей мере 4, а в предпочтительном случае 8. Кроме того, эти экраны предпочтительно шире обычных, и в данном случае их размер соответствует нижнему отделению 2 камеры, следовательно они проходят внутрь камеры к ее центру дальше, чем обычно, причем не только в нижнем отделении, но в особенности в верхнем отделении. Подлежащую обработке рудную пульпу 16 подают в зону мешалки из нижнего отделения камеры через устройство 17 подачи. Отходы 18 удаляют из зоны III через выпускное отверстие 19. Пену 20 удаляют из нижней части канала 21. Следует заметить, что важно удерживать минеральные частицы в потоке все время, как только они подверглись флотации, и выпускать их из камеры в указанный канал. Абсолютно точно, что это можно делать благодаря описанному выше управлению динамикой потока, а также вследствие того, что больше нет препятствий в верхнем отделении камеры, т.е. нет твердых элементов, разбивающих пузырьки и ослабляющих их несущую способность.

Фиг.2 более подробно иллюстрирует флотационную камеру 1, которая выполнена вертикальной и содержит два цилиндрических отделения – нижнее отделение 2 и более широкое верхнее отделение 4, а также соединяющее их расширяющееся отделение 3. Нижнее отделение имеет плоское дно или слегка закруглено у нижнего края 22. На чертеже показан канал 13 для пены и его выпускное приспособление 23. Также показаны выпускная труба 19 для отходов и вертикальные экраны 15. Предложенный флотационный механизм 7

установлен на полом валу 6 в нижнем отделении 2 камеры, в зоне смешивания.

Фиг.3 изображает разрез предложенного флотационного механизма 7, прикрепленного к полому валу 6, который действует в качестве устройства подачи газа. Флотационный механизм содержит три функциональные части: направляющий элемент 24, вертикальные лопасти 25 и газо-рассеивающий элемент 26. Элемент 24 является симметричным и прикреплен по центру к нижней части полого вала 6 механизма. Центральная часть направляющего элемента, т.е. часть, направленная в наружном направлении от вала, представляет собой круглую горизонтальную пластину 27, внешний край которой отогнут вниз с приданием ей формы усеченного конуса. Наклоненный вниз внешний край образует с горизонталью угол α, в предпочтительном случае составляющий 30 - 60°, причем этот загиб 28 направляющего элемента образует эффективную управляющую часть. Ширина загиба 28 составляет 1/2 - 1/6 диаметра всего направляющего элемента.

К элементу 24 радиально прикреплены вертикальные лопасти 25, минимальное количество которых равно четырем, а предпочтительное шести. Вертикальные лопасти проходят в вертикальном направлении вверх и вниз относительно направляющего элемента, а в поперечном направлении – за пределы внешнего края направляющего элемента, чтобы улучшить показатель мощности и производительность диспергирования. В предпочтительном случае ширина лопасти 25 должна быть такой, чтобы ее внутренний край 29 заходил на горизонтальную пластину направляющего элемента, т.е. выступал за внутренний край загиба 28. Внешний край 30 лопасти по существу является вертикальным и обеспечивает наиболее эффективное диспергирование флотационного газа, т.е. за лопастью создается максимум разрежения. Внутренний край 29 лопасти вертикален в ее верхней части, а в нижней части 31 сужается по выпуклой кривой для минимизации потерь энергии. В предпочтительном случае указанная кривая совпадает по форме с дугой окружности, центр которой находится на пересечении внешнего края загиба 28 направляющего элемента и вертикальной лопасти 25.

Газо-рассеивающий элемент 26 установлен с внутренней стороны загиба 28 направляющего элемента и предназначен для рассеивания и направления флотационного газа из вала 6 по существу в радиальном направлении. Элемент 26 может быть прикреплен к лопастям 25 или к пластине 27.

Рассеивание и поворот газа происходят, как показано стрелкой 33, перед диспергированием газа в минеральную пульпу. По мере увеличения количества газа и/или его скорости, на флотационном механизме время от времени образуются пульсации давления. Рассеивающий элемент помогает избежать этих пульсаций. В простейшем случае рассеивающий элемент представляет собой пластину, диаметр которой в максимально допустимом случае совпадает с диаметром круглой пластины 27, а в минимально допустимом – с размером впускного отверстия для газа, т.е. с внутренним диаметром вала 6. Расстояние между рассеивающим элементом и круглой пластиной предпочтительно составляет 1/2 – 1/6 впускного отверстия 6 для газа.

Когда газ всасывается/нагнетается вниз вдоль полого вала и направляется под круглую пластину 27 направляющего элемента, он смешивается с потоком пульпы, поднимающимся к мешалке из расположенного под этой мешалкой пространства. Поток смеси газа с пульпой поворачивает параллельно круглой пластине 27, распространяясь в наружном направлении. Благодаря влиянию отогнутого вниз внешнего загиба 28 направляющего элемента поток поворачивается далее в требуемом направлении по нисходящему уклону. Благодаря сильному разрежению, созданному за лопастями 25 мешалки, газ диспергируется на маленькие пузырьки. Лопасти создают гладкую, узкую область течения ниже мешалки, направленную к идущему снизу потоку. Упомянутый поток и рассредоточенный в нем газ соединяются с потоком пульпы, который поступает сверху от мешалки и также поворачивается в том же нисходящем направлении благодаря загибу 28. Направленная таким образом вся смешанная суспензия течет от мешалки подобно струе.

Далее изобретение иллюстрируется следующим примером.

Пример 1.

Было проведено сравнительное исследование между двумя различными случаями:

• ротором gls, т.е. флотационным механизмом, и камерой, выполненными в соответствии с патентом США № 4548765 и

• L3+, другими словами, предложенными флотационным механизмом и камерой.

Таблица 1 представляет измеренные сравнительные значения. Мешалка

gls взята в качестве образца мешалки. Исследуемые роторы не имели статора.

Таблица 1. Относительные значения результатов теста

	Конструкция камеры	Ротор (мешалка)	Измеренный относительный показатель мощности $N_p/N_p(gls)$
Патент США №4548765	BTR	gls	1,0
Данное изобретение	DTR	L3+	3,4

BTR - Вертикальная камера постоянного диаметра, имеющая плоское дно, восемь вертикальных экранов и один горизонтальный экран. DTR - предложенная "чашеобразная камера", у которой нижнее цилиндрическое отделение меньше верхнего цилиндрического отделения и в которой имеются восемь вертикальных экранов, а горизонтальный экран отсутствует.

Ротор gls функционирует, но возникающий в центре восходящий поток распределяется слишком широко, т.е. обладает незначительной силой, вследствие чего в камерах не всегда можно обеспечить благоприятный центральный поток, поскольку плавучесть пузырьков начинает превосходить силу пульсации потока пульпы.

Ротор L3+, соответствующий настоящему изобретению, функционирует при всех условиях в соответствии с требованиями: он поднимает поток от центра вверх к поверхности и перемещает пену в проходящий вокруг камеры канал. Это отражается на мощности. Во-первых, отбор мощности или показатель мощности N_p в предложенном механизме (L3+) больше, чем в первом роторе. Во-вторых, требуемое направление интенсифицируется, и в зоне II (зоне концентрации восходящего потока) появляется дополнительная энергия. В-третьих, эта дополнительная энергия или интенсифицированный подъем проявляются в вертикальной силе. Влияние плавучести удваивается. Кроме того, камера DTR и предложенный механизм L3+ эффективнее сравниваемого устройства в отношении диспергирования газа и удерживания твердых частиц в движении.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Флотационный механизм (7), предназначенный для использования во флотационной камере, **отличающийся тем, что** он содержит направляющий элемент (24), подвешенный к нижнему концу полого вала (6), проходящего в нижнее отделение (2) указанной камеры, и вертикальные лопасти (25), прикрепленные к этому направляющему элементу, проходящие вверх и вниз относительно него и выступающие за его пределы в поперечном направлении, причем вокруг вала (6) симметрично по центру прикреплена по существу горизонтальная круглая пластина (27) направляющего элемента (24), внешний край которой отогнут вниз с образованием загиба (28) управляющей части, а с внутренней стороны загиба (28) направляющего элемента расположен газорассеивающий элемент (26).

2. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** вертикальные лопасти (25) проходят за пределы направляющего элемента (24) на расстояние, составляющие 1/3 – 2/3 ширины загиба (28) этого направляющего элемента.

3. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** отогнутый вниз загиб (28) направляющего элемента образует с горизонталью угол, составляющий 30 - 60°.

4. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** поперечник загиба (28) направляющего элемента составляет 1/2 - 1/6 диаметра направляющего элемента.

5. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** ширина вертикальных лопастей (25) превышает ширину загиба (28) направляющего элемента.

6. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** вертикальные лопасти (25) радиально прикреплены к круглой пластине (27) направляющего элемента.

7. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** внешний край (30) вертикальной лопасти является вертикальным, а ее внутренний край (29) в верхней части является вертикальным, а в нижней части (31) сужается по выпуклой кривой.

8. Флотационный механизм по п.7, **отличающийся тем, что** указанная кривая нижней части (31) внутреннего края вертикальной лопасти имеет форму дуги окружности, центром (33) которой является точка пересечения внешнего края управляющего загиба (28) и вертикальной лопасти (25).

9. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** газо-рассеивающий элемент (26) представляет собой круглую пластину.

10. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** диаметр газо-рассеивающего элемента (26) составляет величину между диаметром круглой пластины (27) и диаметром вала (6) смешивающего механизма.

11. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** расстояние от газо-рассеивающего элемента (26) до круглой пластины (27) составляет 1/2 - 1/6 диаметра вала (6) смешивающего механизма.

12. Флотационный механизм по п.1, **отличающийся тем, что** его полый вал (6) действует в качестве устройства подачи газа.

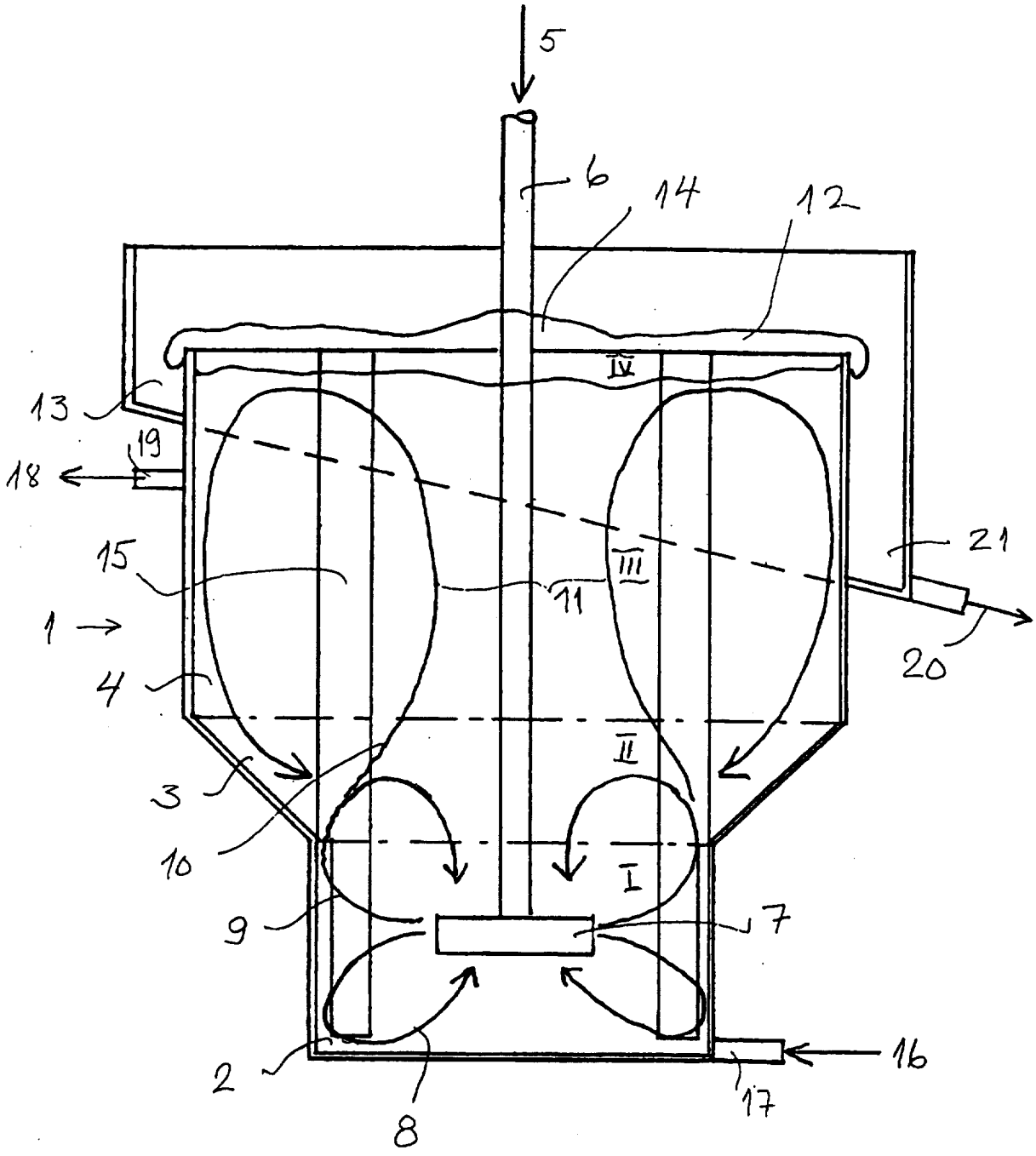
13. Флотационная камера, предназначенная для флотации минеральной пульпы и имеющая флотационный механизм, **отличающаяся тем, что** флотационный механизм (7) подвешен в ней на валу (6), при этом сама флотационная камера (1) постепенно расширяется вверх и содержит нижнее цилиндрическое отделение (2), среднее отделение (3), расположенное над нижним отделением и выполненное в форме усеченного конуса, и верхнее цилиндрическое отделение (4), присоединенное к верху среднего отделения, и диаметр нижнего цилиндрического отделения составляет 1/3 – 2/3 диаметра верхнего цилиндрического отделения (4), причем флотационная камера (1) имеет вертикальные направляющие (15) для потока, проходящие из нижнего отделения (2) камеры в ее верхнее отделение (4).

14. Флотационная камера по п.13, **отличающаяся тем, что** флотационный механизм расположен в ее нижнем цилиндрическом отделении (2).

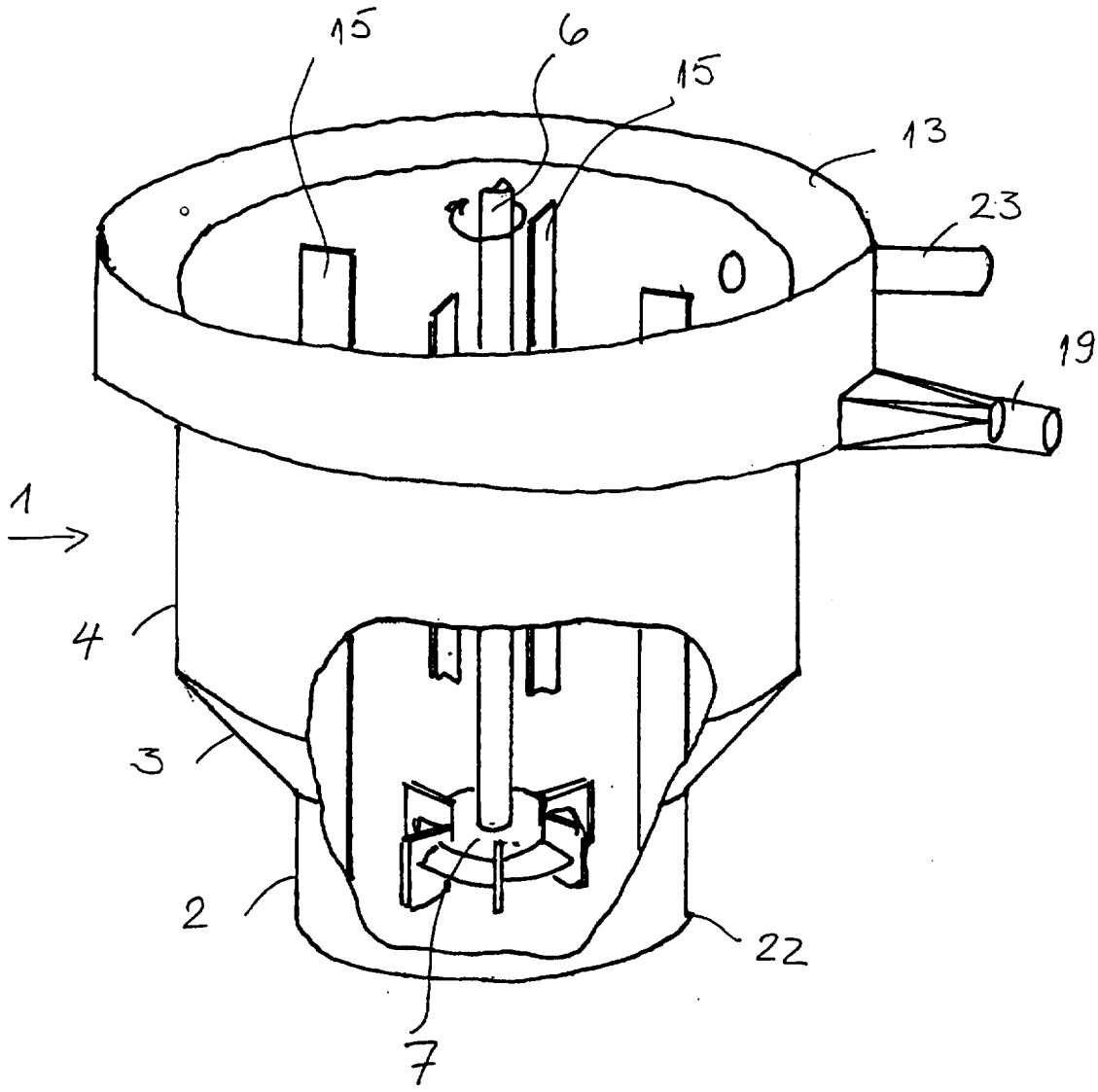
15. Флотационная камера по п.13, **отличающаяся тем, что** усеченный конус среднего отделения (3) образует с вертикальной осью угол, составляющий 30 - 60°.

16. Флотационная камера, предназначенная для флотации минеральной пульпы и имеющая находящийся в ней флотационный механизм,

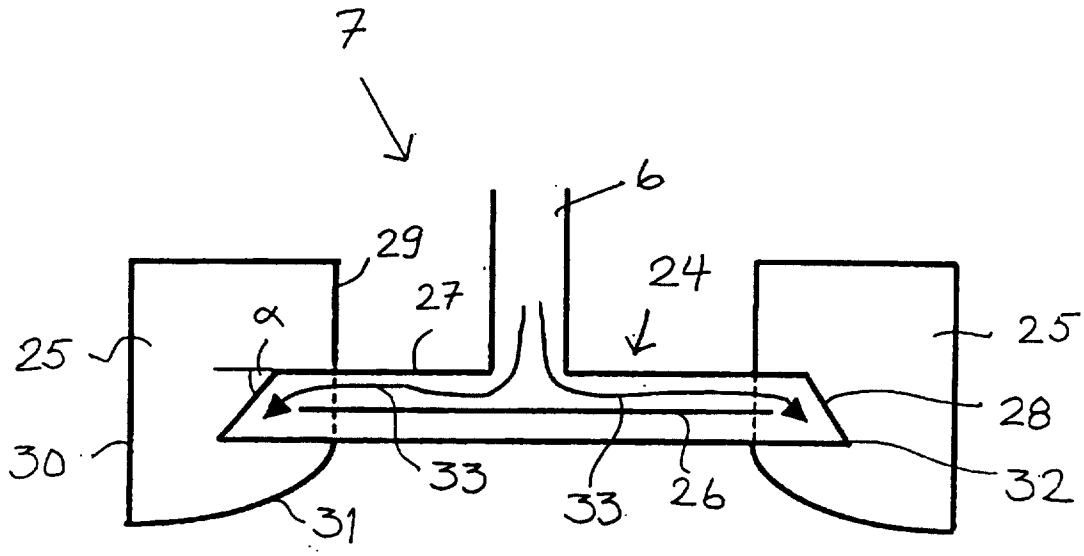
отличающаяся тем, что она постепенно расширяется в верхнем направлении и содержит нижнее цилиндрическое отделение (2), среднее отделение (3), расположенное над нижним отделением и выполненное в форме усеченного конуса, и верхнее цилиндрическое отделение (4), присоединенное к верху среднего отделения, и диаметр нижнего цилиндрического отделения составляет 1/3 – 2/3 диаметра верхнего цилиндрического отделения (4), при этом флотационная камера (1) имеет вертикальные направляющие (15) для потока, проходящие из нижнего отделения (2) камеры в ее верхнее отделение (4), а находящийся в ней флотационный механизм (7) содержит направляющий элемент (24), подвешенный к нижнему концу полого вала (6), проходящего в нижнее отделение (2) камеры, и вертикальные лопасти (25), прикрепленные к этому направляющему элементу и проходящие вверх и вниз относительно него, причем вокруг вала (6) симметрично по центру прикреплена по существу горизонтальная круглая пластина (27) направляющего элемента (24), внешний край которой отогнут вниз с образованием загиба (28) управляющей части, а с внутренней стороны загиба (28) направляющего элемента расположен газо-рассеивающий элемент (26).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3