

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано при контроле уровня прозрачных жидкостей в резервуарах.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является электрооптическое устройство для измерения уровня жидкости.

Устройство содержит ряд световодов, которые попарно заканчиваются в полости, расположенной вертикально в вертикальном основании, погруженном в резервуар. Полость закрыта оптически прозрачной перегородкой таким образом, что свет, передаваемый по одному из световодов, отражается или не отражается от поверхности жидкости и попадает или не попадает в другой световод в зависимости от того, достигла или не достигла жидкость уровня расположения этой пары световодов. Оси осветительного световода (О. С.), передающего излучение и приемного световода (П. С), принимающего или не принимающего отраженное от поверхности жидкости излучение, лежат в горизонтальной плоскости и расположены под углом друг к другу.

В отсутствие жидкости излучение, выходя из торца ОС, распространяется в объеме резервуара, не попадая в торец ПС. При наличии жидкости в резервуаре часть светового потока при выходе из ОС преломляется боковой поверхностью столба жидкости, а другая часть, отражаясь от этой поверхности, попадает в торец ПС.

В этом устройстве имеют место значительные энергетические потери на преломление части луча поверхностью жидкости, поглощение и передачу части луча по ПС на фотоприемник, что уменьшает чувствительность устройства.

Задачей настоящего изобретения является повышение чувствительности за счет уменьшения энергетических потерь устройства в момент фиксации уровня жидкости.

Решение поставленной задачи заключается в усилении отражения излучения как в отсутствие, так и при наличии столба жидкости, а уровень жидкости фиксируется по положению ее свободной поверхности, сформированной в виде мениска.

Согласно изобретению, в устройстве, содержащем вертикальное основание, в полости которого по его высоте расположены попарно под углом друг к другу ОС и ПС, выходные торцы которых закрыты прозрачной перегородкой, оси каждой пары световодов расположены перпендикулярно прозрачной перегородке и параллельно друг другу. Устройство дополнительно снабжено непрозрачным плоским отражающим излучение экраном, установленным перед прозрачной перегородкой и параллельно ей со стороны центральной части резервуара и имеющим высоту и ширину не менее, чем высота и ширина прозрачной перегородки.

Такое конструктивное выполнение устройства уменьшает энергетические потери как за счет исключения преломления излучения на выходе из ОС столбом жидкости, так и за счет того, что управляющий сигнал фиксации уровня вырабатывается при затесненном фотоприемнике, а не по отраженному от столба жидкости излучению, прошедшему через ПС с потерями.

Таким образом, в отсутствие уровня жидкости в виде мениска, образующегося между прозрачной перегородкой и непрозрачным экраном, излучение, вышедшее из торца ОС отражается от непрозрачного экрана и попадает в торец ПС, при наличии мениска излучение из ОС претерпевает полное внутреннее отражение от боковой поверхности мениска и не попадает в торец ПС, и при наличии столба жидкости, излучение из ОС проходит через этот столб, отражается от непрозрачного экрана и попадает в торец ПС. В связи с этим увеличивается разница уровней сигналов от фотоприемников, и повышается чувствительность устройства и точность фиксации уровня.

Заявляемое устройство схематически изображено на фиг. 1; взаимное расположение пары световодов, прозрачной перегородки и непрозрачного экрана с ходом лучей в отсутствие уровня жидкости - на фиг. 2 (вид сверху); взаимное расположение в резервуаре пары световодов, прозрачной перегородки и непрозрачного экрана с ходом лучей при наличии уровня жидкости - на фиг. 3 (вид сбоку); схема сканирования мениска по его высоте лучом, выходящим из торца ОС, с последующим отражением - на фиг. А (вид сбоку).

Устройство для измерения уровня прозрачной жидкости (фиг. 1) содержит вертикальное основание 1, в полости которого по его высоте расположены попарно в горизонтальной плоскости 2 осветительные и приемные световоды (ОС и ПС), закрытые прозрачной перегородкой 3 и обращенные к ней своими выходными торцами. Оси каждой пары ОС и ПС расположены параллельно друг другу и перпендикулярно прозрачной перегородке 3. ОС и ПС группируются в жгут 4 с последующим разделением на группы 5 и 6 для соединения их с источниками излучения и фотоприемниками (на чертеже условно не показаны), находящимися вне резервуара. К основанию 1 с помощью опор 7 прикреплен непрозрачный плоский отражающий экран 8, установленный перед прозрачной перегородкой и параллельно ей. Высота и ширина отражающего экрана 8 выполнены соответственно не менее высоты и ширины прозрачной перегородки 3. Для приведения устройства в рабочее состояние включают соединенные с ОС и ПС групп 5 и 6 (фиг. 1) источники излучения и фотоприемники (на чертеже не показаны).

В отсутствие уровня жидкости перед соответствующей парой ОС и ПС излучение (фиг. 2), выходя из торца ОС 10 в виде расходящегося пучка лучей через прозрачную перегородку 3, попадает на непрозрачный отражающий экран 8, отражается от него и попадает на торец ПС 11, а по нему на соответствующий фотоприемник. При наличии столба жидкости ход лучей будет аналогичным.

При наличии свободной поверхности жидкости между прозрачной перегородкой (фиг. 3) и непрозрачным экраном 8 образуется мениск. Если диаметр или высота (в случае прямоугольного сечения) ОС соизмеримы или меньше высоты мениска жидкости, то при достижении мениском оси одного из ОС 10 излучение, вышедшее из торца этого ОС 10 через прозрачную перегородку 3 испытывает полное внутреннее отражение от боковой поверхности мениска и не попадает в торец соответствующего ему ПС 11, в результате чего светочувствительная площадка фотоприемника, оптически связанная с ПС 11, затеняется, а фотоприемник вырабатывает управляющий сигнал для фиксации уровня жидкости.

Сканирование мениска лучом из ОС 10 по высоте иллюстрируется на фиг. 4. Верхняя часть мениска

оптически прозрачна, а нижняя представляет собой зеркало жидкости, от которого происходит полное внутреннее отражение излучения, выходящего из ОС.

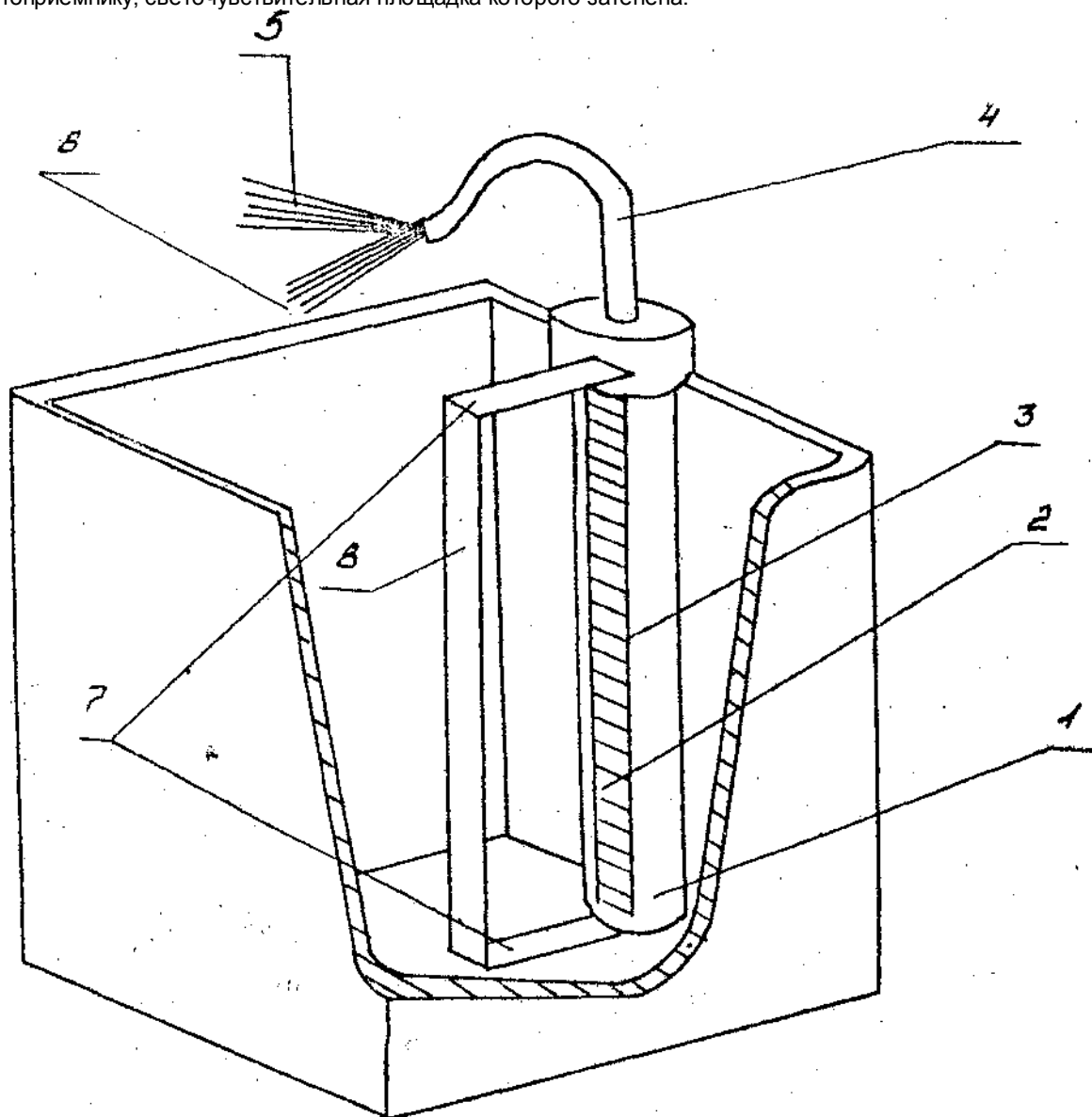
В позиции I мениск находится ниже оси световодов 10 и 11. В этом случае излучение из ОС 10 отражается от непрозрачного экрана 8 и подается на торец ПС 11.

В позиции II часть излучения проходит через верхний край мениска и попадает на торец ПС 11, а часть отражается боковой поверхностью мениска.

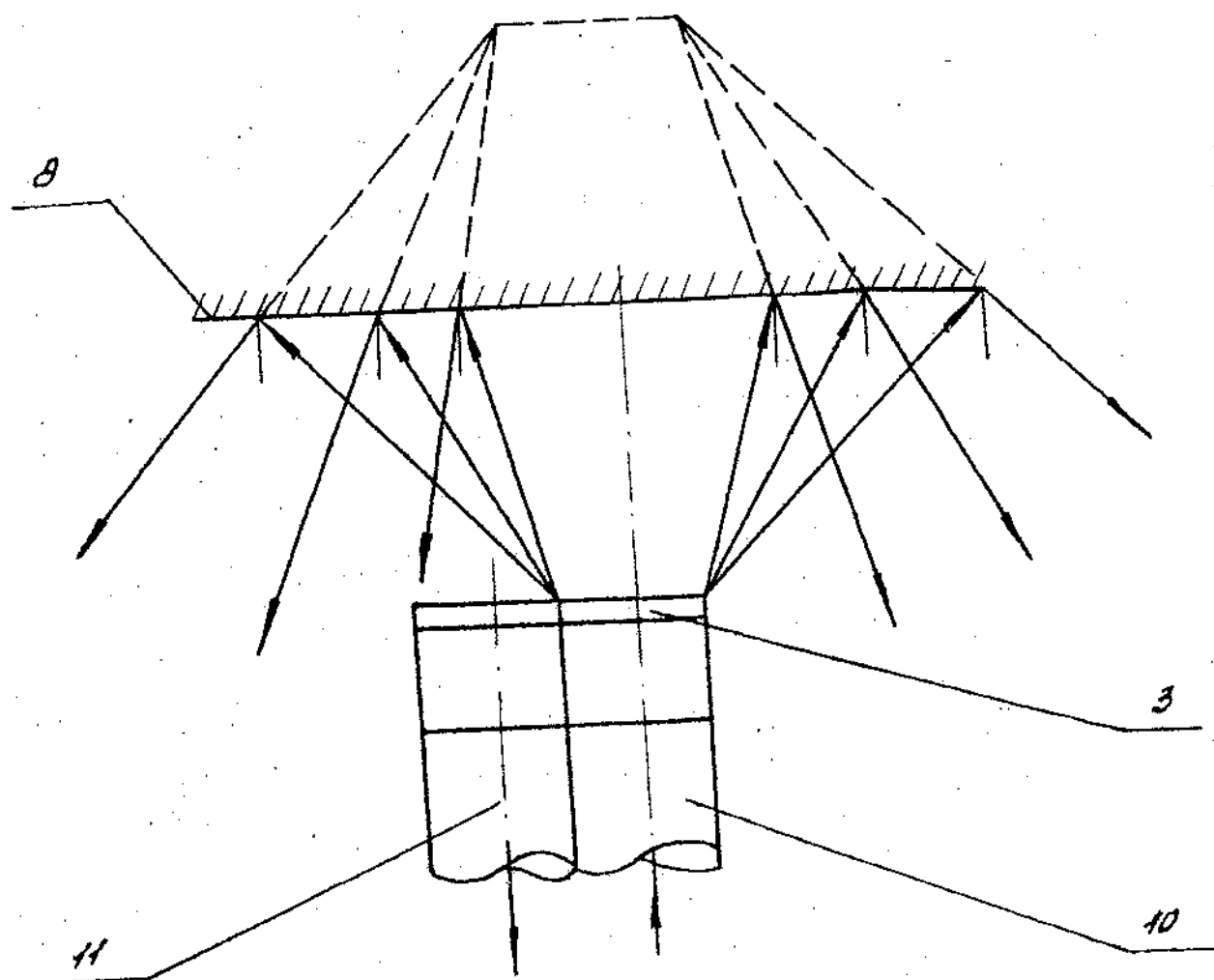
В позиции III все излучение, выходящее из ОС 10 отражается боковой поверхностью мениска и не попадает в ПС 11, при этом его фотоприемник затенен и вырабатывает управляющий сигнал.

В позиции IV излучение из ОС 10 проходит через столб жидкости, отражается от экрана 8 и попадает в ПС 11.

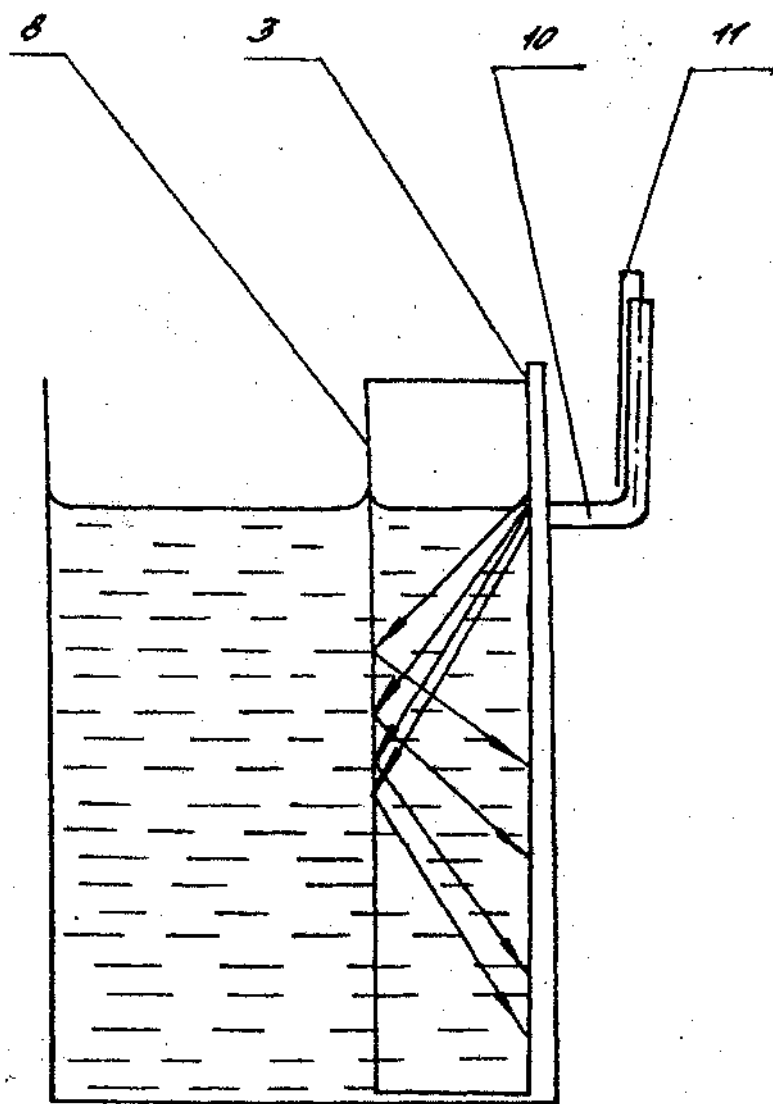
Зная расстояние каждой пары световода от дна резервуара, можно определить уровень жидкости по фотоприемнику, светочувствительная площадка которого затенена.



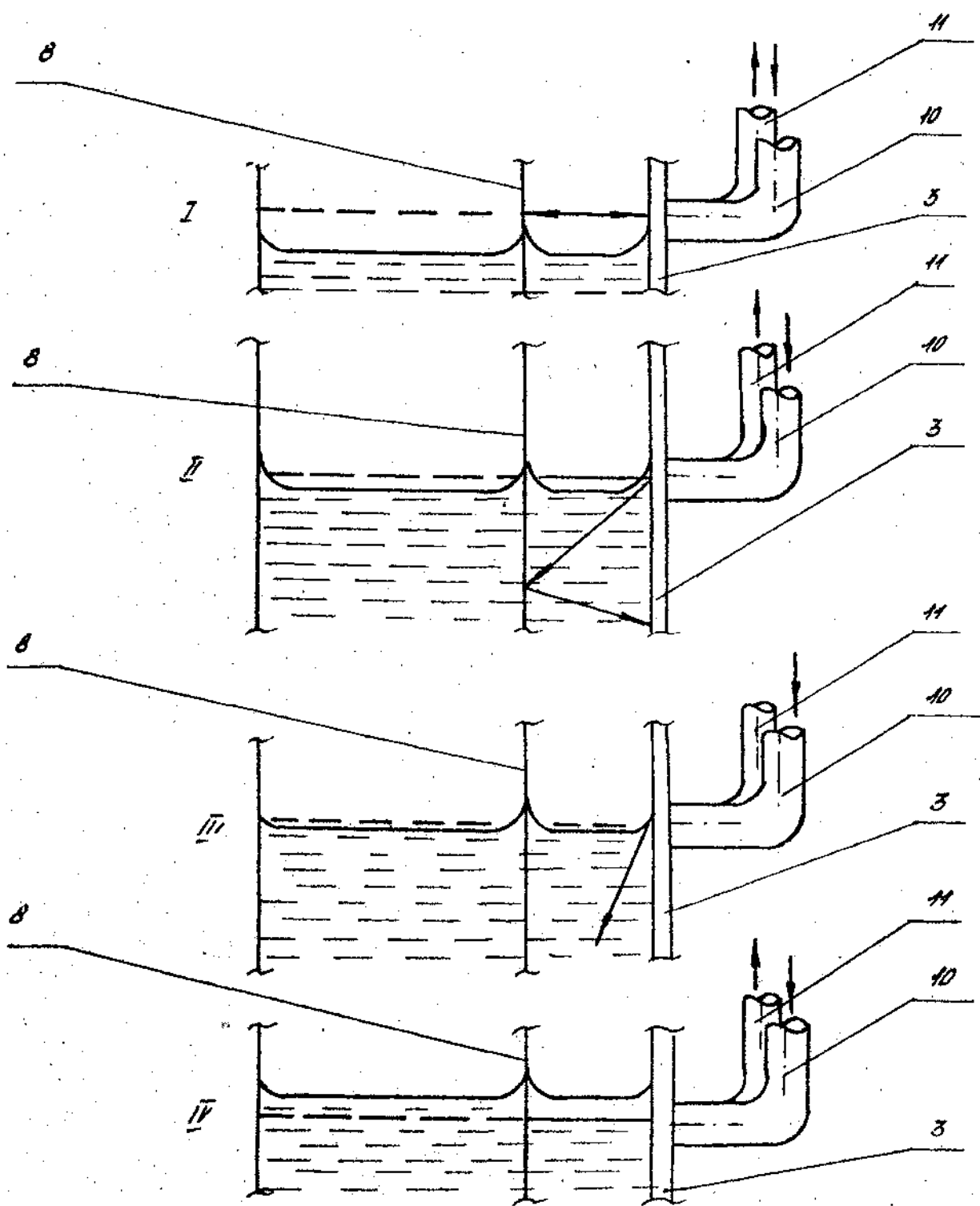
Фиг. 1.



Фиг. 2



Фиг. 3.



Фиг. 4