



Обзор патентных решений по ультразвуковым и электромагнитным расходамерам

Докладчик: Багрий Е.Я. – инженер-конструктор НПП УРАЛТЕХНОЛОГИЯ



Научно-Производственное Объединение КАРАТ

Цель презентации:

1. Обзор мировых тенденций развития конструкции ультразвуковых и электромагнитных расходомеров
2. Обзор проблем в Российском патентовании
3. Пути развития компании «Карат»
4. Карат-520. Конструкционное исполнение. Защита на мировом рынке.





Патент (от лат. *patens* — открытый, ясный, очевидный) — охранный документ, удостоверяющий исключительное право, авторство и приоритет изобретения, полезной модели либо промышленного образца. Срок действия патента зависит от страны патентования, объекта патентования и составляет от 10 до 25 лет.



20 лет



10 лет



15 лет



Цели патентования:

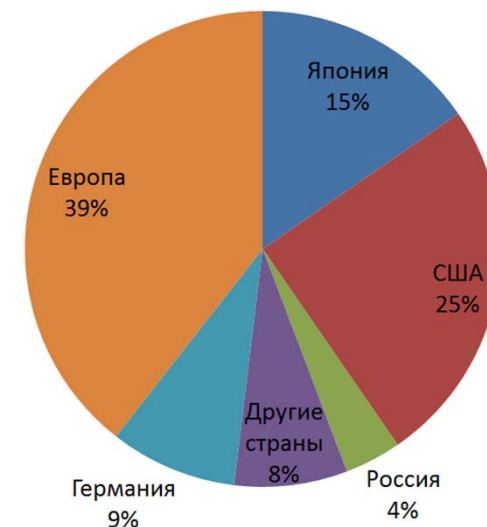
- ✓ Защита от конкуренции;
- ✓ Профилактика споров между лицами, имеющими допуск к коммерческой тайне;
- ✓ Защита от патентных исков, патентных вымогателей (оборонительное патентование);
- ✓ Трансфер технологий;
- ✓ Увеличение капитализации предприятия;
- ✓ Защита от рейдерских атак;
- ✓ Налоговая оптимизация;
- ✓ Защита экспорта, получение контроля над каналами дистрибуции.





Патентование изобретений в мире

- ✓ Общемировое количество заявок на изобретения в 2008 г. составило **1,75 млн.**
- ✓ Традиционно на ведущих местах (в Европе) находится **Германия**
- ✓ Более **18 %** заявок, регистрируемых в ЕПО, приходится на Германию - 26 600 заявок в 2008 г.
- ✓ Около **50%** заявок подается заявителями из государств, являющихся членами **ЕПО** (в их число входит и Германия, и Великобритания), около **26 %** заявок приходится на США, **16 %** - заявки из Японии, **8 %** - из других стран (половина из них из Республики Корея и Канады)
- ✓ Россия входит в оставшиеся **4 %** - 5 864 заявок.





Патентование изобретений в России

- ✓ По сравнению с мировыми лидерами - Японией и США - доля заявок на изобретения, поданных в России в 2008 г., составляет всего **2 %** от общемирового их количества (несмотря на то, что в России проживает **12%** ученых мира).
- ✓ В рейтинге мировых изобретателей Россия занимает **120-е место**.
- ✓ По количеству заявок за рубежом (700-800 по процедуре РСТ) Россию сравнивают с Бразилией и Индией
- ✓ В России большую часть разработок составляют **не защищенные патентами разработки**, находящиеся на стадии технического решения, не доведенные иногда даже до полезной модели или ноу-хау.

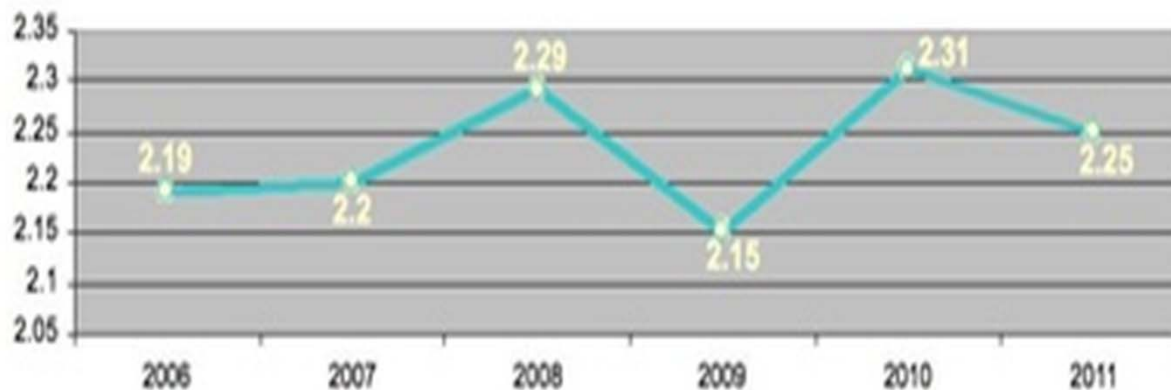




Патентная статистика регистраций в Российской Федерации по состоянию на 10.05.2012

- ✓ Всего было подано **118569** заявок на регистрацию объектов промышленной собственности (ОПС), что на **2,56%** превысило показатель 2010 года. Проведено **109156** экспертиз по ранее поданным заявкам.
- ✓ На **7.98%** возросло число заявок на регистрацию полезных моделей, на **5%** - промышленных образцов, также на **5%** - регистрацию товарных знаков и знаков обслуживания.
- ✓ Зафиксировано снижение среднероссийского **коэффициента изобретательской активности: 2.25** против **2.31** в 2010 году.

Среднероссийский коэффициент изобретательской активности





Вступление России в ВТО

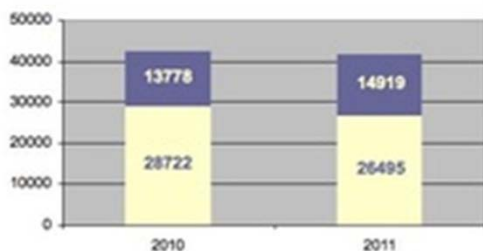
В отчетном году зарубежные граждане обращались в Роспатент **44325** раз, что на **9.7%** превышает показатель 2010 года.

Число заявок от нерезидентов на выдачу патента на полезные модели увеличилось более чем на **30%**

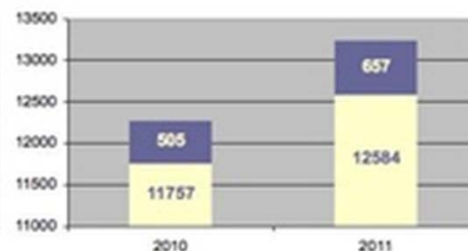
Число обращений по изобретениям, промышленным образцам и товарным знакам увеличилось на : **8.3%**, **13.3%** и **9.8%** соответственно.

В 2011 году иностранцы зарегистрировали больше товарных знаков, чем отечественные – **19,6 тыс.** против **16,3** в 2010-м.

Количество заявок на выдачу патентов на изобретение в 2010-2011 гг.



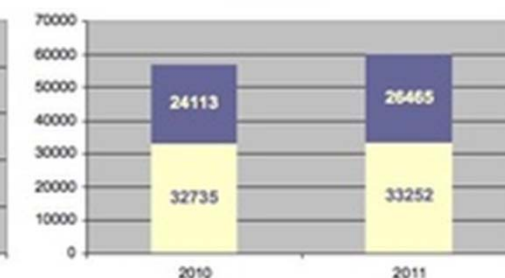
Количество заявок на выдачу патента на полезную модель в 2010-2011 гг.



Количество заявок на выдачу патента на промышленный образец в 2010-2011 гг.



Количество заявок на регистрацию товарного знака и знака обслуживания в 2010-2011 гг.





Научно-Производственное Объединение КАРАТ

Оживление иностранных фирм в сфере патентования в России

- ✓ Повышение прозрачности схемы патентования и строгий мониторинг экспертизы Роспатента;
- ✓ Ухудшение инвестиционных условий в Европе, подтолкнувшее зарубежных предпринимателей открывать новые горизонты для инвестирования;
- ✓ Фрагментация российского научно-промышленного комплекса, связанная с процессами глобализации;
- ✓ В апреле 2012 Высший Арбитражный суд уравнил в правах российских и зарубежных держателей патентов.





Проблемы, угрожающие росту патентной активности в России

- 1) **Несовершенство законов** и их неисполнение: в России слишком долгая и дорогостоящая процедура регистрации интеллектуальной собственности.
- 2) Отсутствует разумная **налоговая политика** при создании и внедрении инноваций.
- 3) **Низкий интерес к интеллектуальной составляющей инновационного процесса** (исследованиям и разработкам, приобретению прав на патенты) со стороны российских компаний и инвесторов.
- 4) **Недостаточное финансирование** как со стороны предприятий, так и со стороны государства.
- 5) В силу недостаточного финансирования наука и техника развиваются медленнее, чем это требуется -> **импорт идей, технологий и товаров**.
- 6) Неэффективная таможенная политика.



Научно-Производственное Объединение KAPAT

Западная Европа

Тахометрические



Электромагнитные

В 80-ых годах -40%

В 90-ых годах -12%



Ультразвуковые

В 90-ых годах -80%



Россия

Тип расходомера	Доля рынка *, %
Ультразвуковой	7
Электромагнитный	75
Вихревой	8
Тахометрический	10

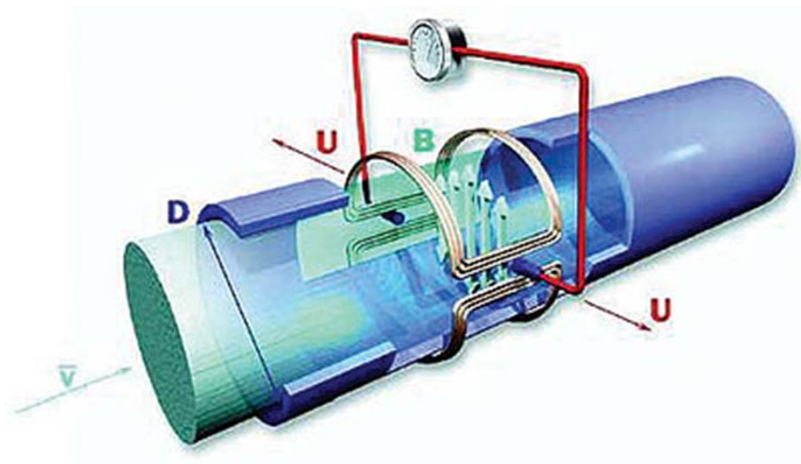
* В соответствии со статистикой НП Отечественных производителей приборов учета «Метрология энергосбережения»



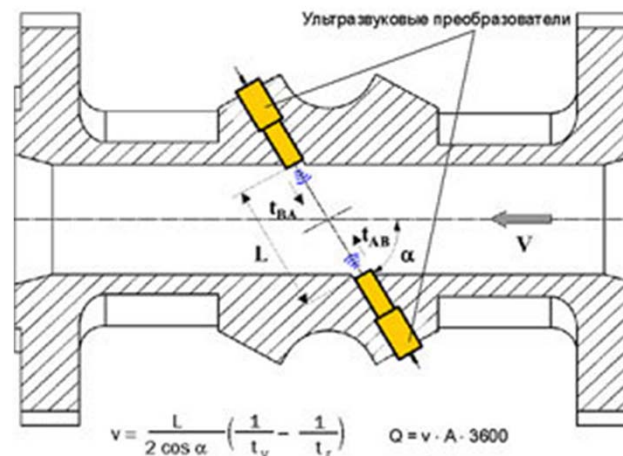
Научно-Производственное Объединение KAPAT

Основные причины доминирования электромагнитных приборов на рынке России:

- ✓ Высокая точность электромагнитных приборов в **стендовых условиях** и нетребовательность их к прямым участкам, что ввело в заблуждение опытных западноевропейских производителей;
- ✓ Отсутствие на рынке в 90-е годы недорогих ультразвуковых приборов приемлемого качества способных создать конкуренцию;
- ✓ Более простая и относительно недорогая в производстве конструкция;
- ✓ Мощная реклама и замалчивание информации о значительном ухудшении характеристик электромагнитных приборов в **период эксплуатации**



?





Научно-Производственное Объединение КАРАТ

Патентование изобретений в области электромагнитной расходомерии

Предмет патентования

- ✓ Метод измерения
- ✓ Защита датчиков от коррозии
- ✓ Способ очистки электродов
- ✓ Форма проточной части
- ✓ Обработка сигналов с датчиков
- ✓ Имитационное моделирование (имитационная поверка)
- ✓ Датчики (расположение, характеристики)

Фирмы-производители

Yokogawa (Япония)

Krohne (Германия)

Toshiba (Япония)

Fuji (Япония)

Yamatake (Япония)





EP 2393963

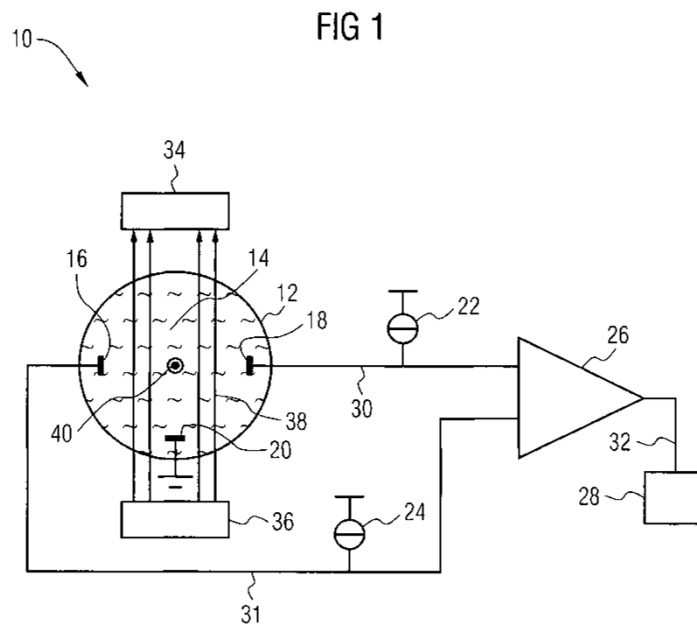
Electromagnetic flowmeter having corrosion protection of measuring electrodes, and method incorporating the same

[Электромагнитный расходомер с антикоррозионной защитой электродов]

EP 2283325 A1

Electromagnetic flowmeter and method with full pipe detection by the help of third electrode

[Электромагнитный расходомер с тремя электродами]





Кrohne (Германия)

EP 0869336

Electromagnetic flowmeter for flowing media

[Электромагнитный расходомер жидкостей и газов]

...characterized in that the reference potential connection (11) of the differential amplifier (6) is connected only to the reference electrode (4) and the reference electrode (4) is connected only to the reference potential connection (11) of the differential amplifier (6), and in that the differential amplifier (6) is not connected to an equipotential bonding point.

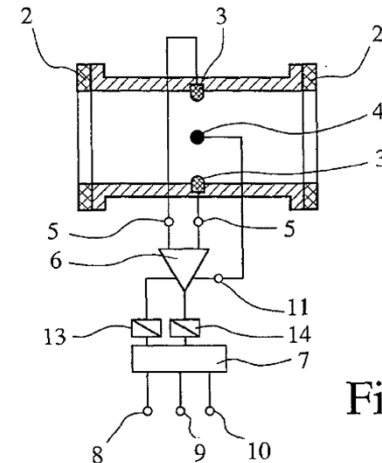


Fig. 2

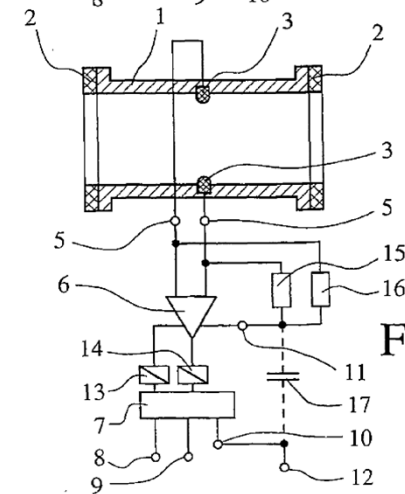


Fig. 3



Krohne (Германия)

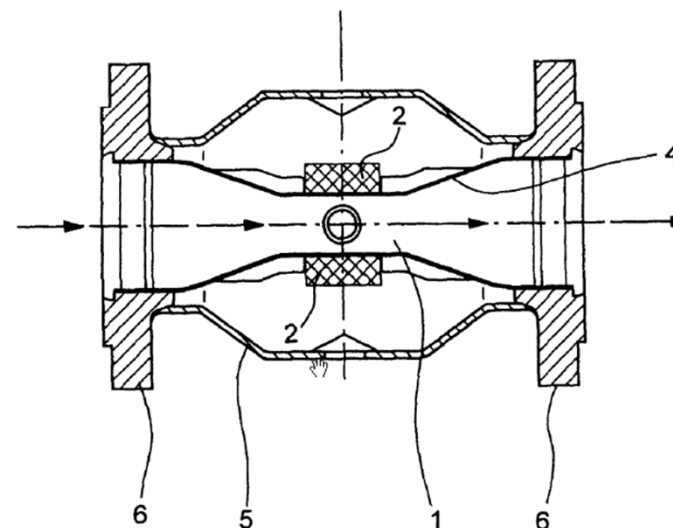
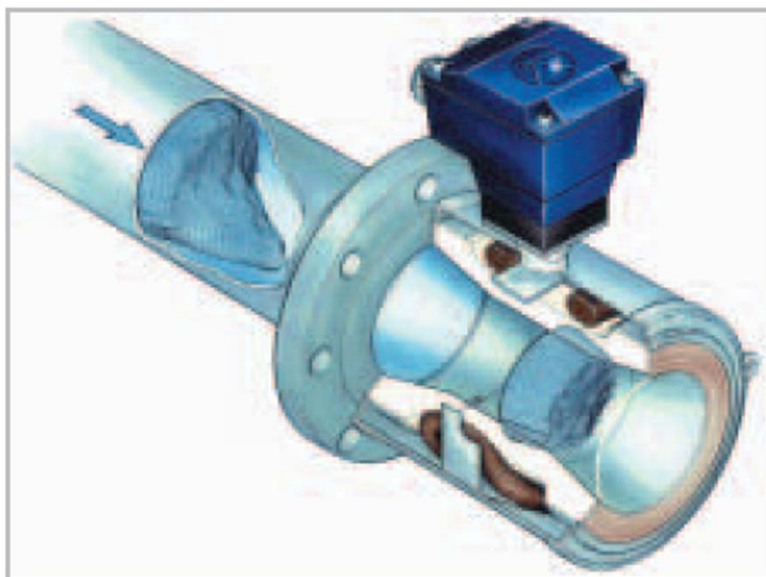
US 8 074 525

Magnetic-inductive flowmeter

[Расходомер работающий по принципу электромагнитной индукции]

In addition, the KROHNE EMF 5000 shown below with built-in conical reducer smooths highly distorted flow profiles and so reduces measuring errors in unfavourable installation conditions.

*Sandwich EMF
KROHNE
PROFIFLUX 5000
with flow-optimizing
measuring tube of
 Al_2O_3 ceramics*



...wherein the measurement electrodes are **strip-shaped** having a length in a peripheral direction of the measurement line of between about just under **one fourth** of the periphery of the measurement line up to just about over **half of the periphery of the measurement line** and are in **direct electrically-conducting or galvanic contact** with the flowing medium;

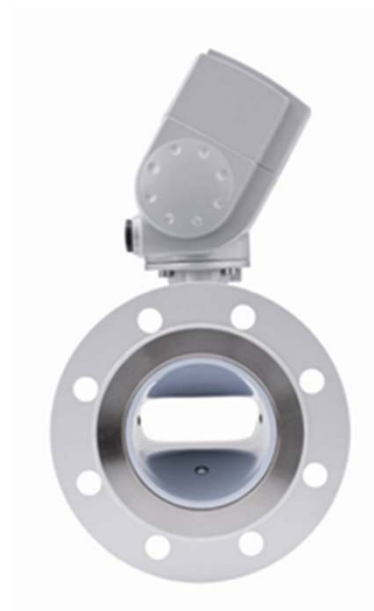
and wherein the measurement electrodes are made of the same material or similar material as the cover layer and the material of the measurement electrodes has a much higher electrical conductivity than the material of the cover layer.



Научно-Производственное Объединение КАРАТ

Krohne (Германия)

Прямоугольная проточная часть





Научно-Производственное Объединение КАРАТ

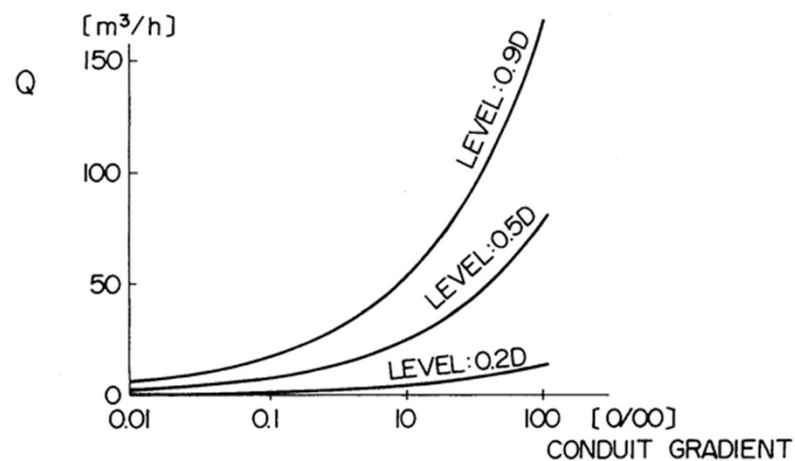
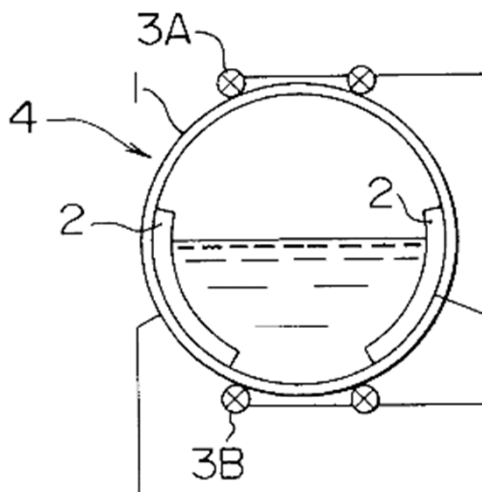
Aichi Tokei Denki Co., Ltd (Япония)

EP 0547751 A2

Electromagnetic flowmeter

[Электромагнитный расходомер]

An electromagnetic flow meter capable of measuring the flow of a fluid flowing through a conduit **irrespective of whether the conduit is full with the fluid or not.**





Sensus Metering Systems Inc. (США)

US 8006569 B2

Magnetic-inductive flow meter

[Расходомер основанный на принципе магнитной индукции]

... and **graphite plugs** exposed to an interior of the sensing area, and each of the graphite plugs is ionic salt impregnated, wherein one of the electrodes is inserted in each of the graphite plugs.

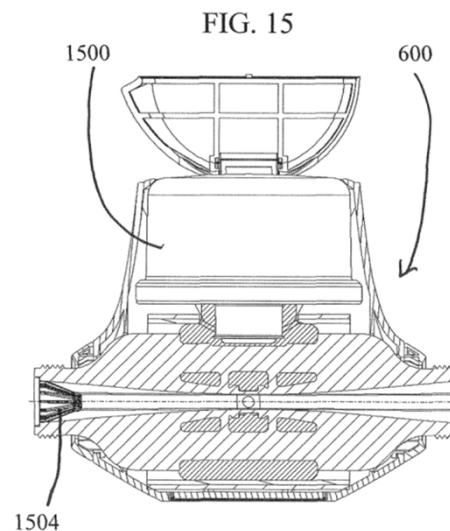
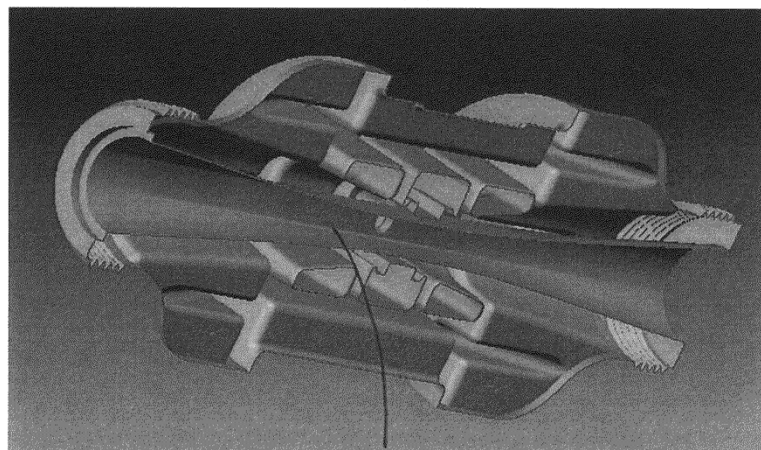


FIG. 7



700

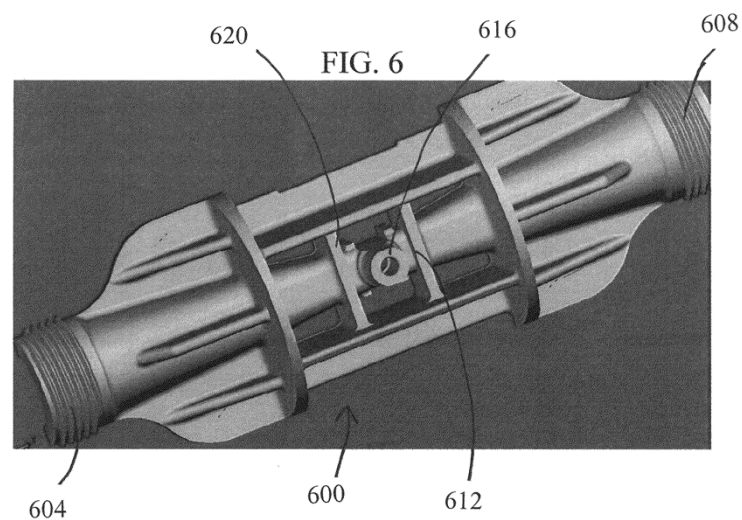


FIG. 6



Georg Fischer AG (Швейцария)

EP 0762084 A2

Electromagnetic flowmeter

[Электромагнитный расходомер]

...characterized in that the electrodes (22) from a group consisting of a base material and one in this finely divided, electrically driven conductive additive composite consist of electrically conductive composition, wherein the base material with the plastic material of the flow body (10) are identical or used, and the electrodes (22) with the tubular portion (12) of the flow body (10) are joined together to form a homogeneous material compound.

Использование неметаллических электродов подсоединенных к трубе обеспечивает надежность и долговечность.

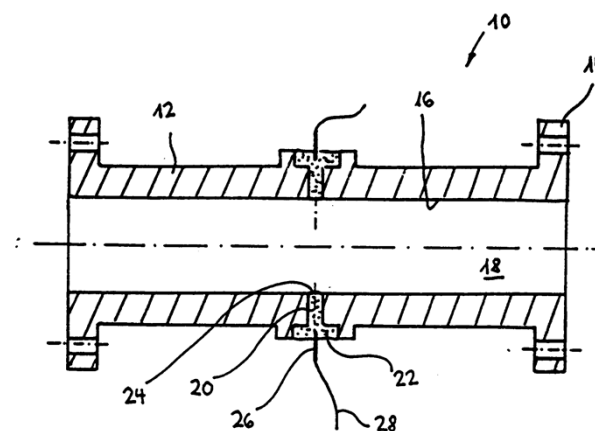


Fig.1

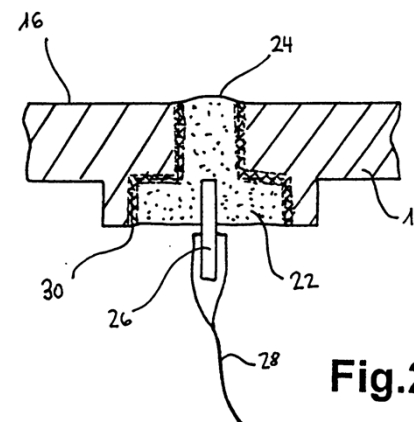


Fig.2



EP 2469244 A1

**Electromagnetic flow rate meter for conduit pipe
and method for manufacturing same**

**[Электромагнитный расходомер для
трубопровода и способ его изготовления]**

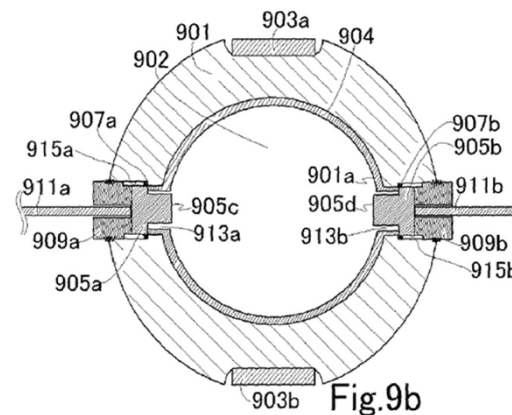
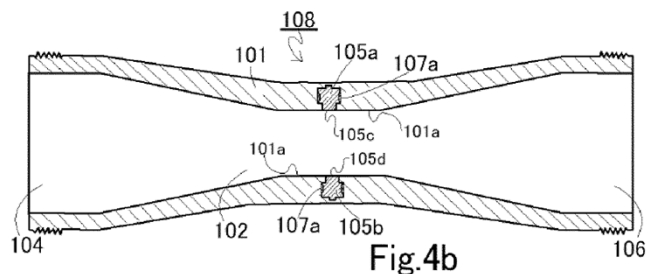
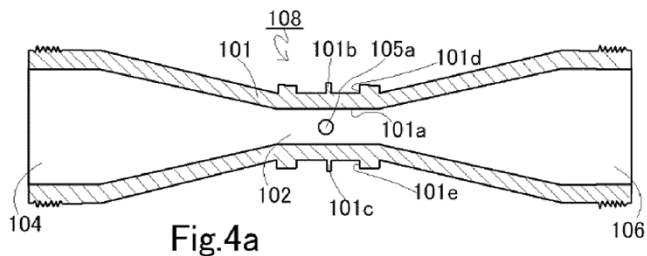


Fig. 4



... wherein the electrodes for electromotive force measurement are **molded integrally** with the conduit pipe so as to be embedded in the wall of the conduit pipe.

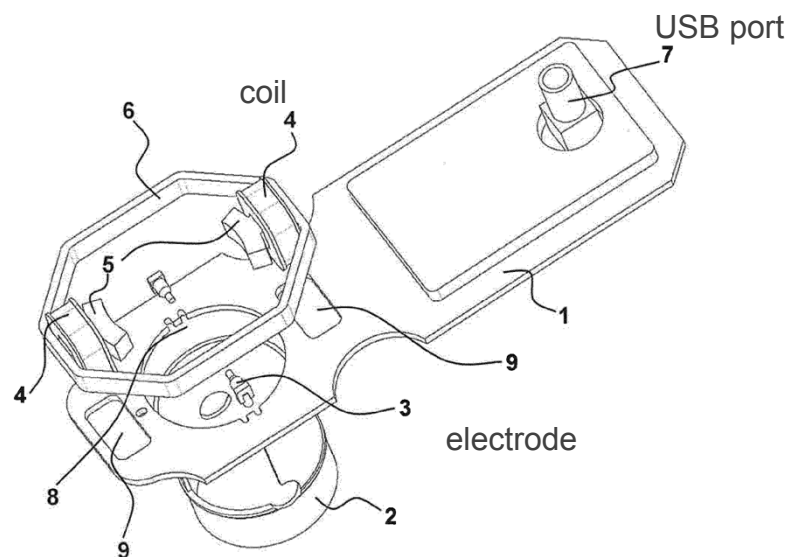


Endress + Hauser Flowtec AG (Швейцария)

EP 2463629 A1

Magnetic-inductive flow measuring apparatus

[Расходомер основанный на принципе магнитной индукции]



...characterized in that the measuring tube (2) and the magnet system is anchored to a circuit board (1).

USB port is anchored to a power supply of electronic components on the circuit board.

Fig. 2



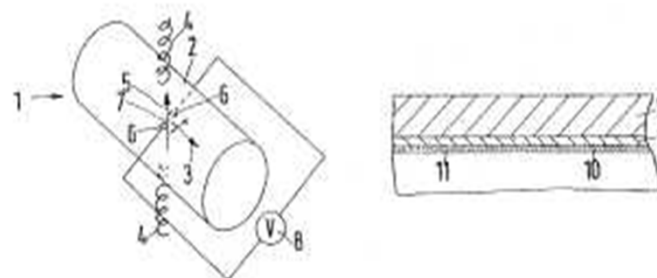
Danfoss (Дания)

EP 0714502

Measuring section for an electromagnetic flowmeter and a method for the manufacture thereof

[Измерительная область электромагнитного расходомера и метод её изготовления]

...characterized in that the insulator is constituted by a **surface layer** (11) of metal oxide or metal nitride having a thickness of more than $10\ \mu\text{m}$ on the inner surface of the measuring tube





Научно-Производственное Объединение КАРАТ

Yokogawa (Япония)

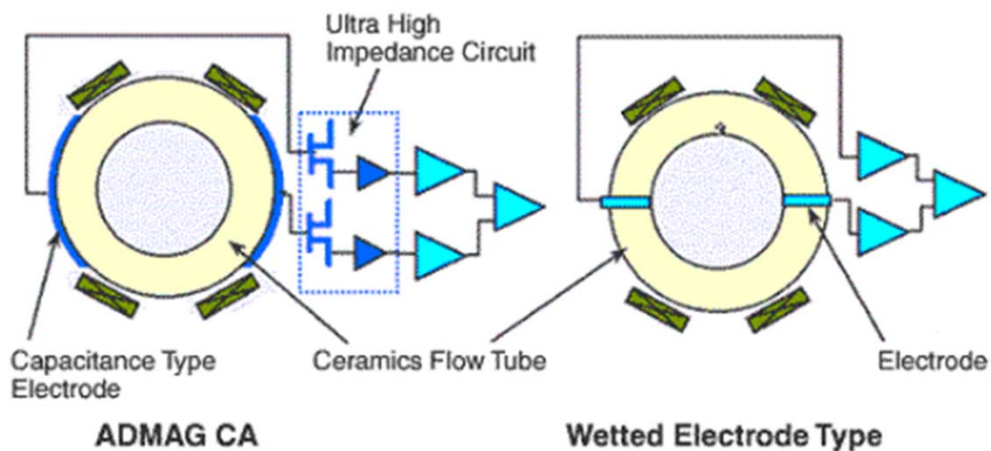
EP0608475

Capacitance-type electromagnetic flowmeter.

[Емкостной электромагнитный расходомер]

Capacitance type magnetic flowmeter

Flow signals are detected by the electrodes installed on the outside of the ceramic tube through the capacitance of the tube wall. Electromotive force in the fluid is securely detected with minimum noise thanks to high frequency excitation and a high impedance circuit. Stable zero is realized thanks to improved magnetic circuit and capacitance electrode.





Ультразвуковые расходомеры

Предмет патентования

- ✓ Форма проточной части (пластиковые трубки-вставки)
- ✓ Электронный блок
- ✓ Дисплей
- ✓ Как фиксировать элементы в проточной части (например, датчики)
- ✓ Корпус прибора (проточной части)
- ✓ Метод вычисления
- ✓ Вставки-выпрямители
- ✓ Датчики (форма, характеристики)

Фирмы-производители

Kamstrup (Дания) – Ultraflow

Siemens (Германия) – SONO 3100

Landis+Gyr (Германия) – ULTRAHEAT

AB Axis Industries (Литва)

Hydrometer (Германия)





Electrowatt Technology Innovation (Германия)

EP 0897101 A1

Ultrasonic flowmeter

[Ультразвуковой расходомер]

... characterized in that the plastic for mounting in the axial direction through the opening in the inlet and outlet can be inserted.

Fig.1

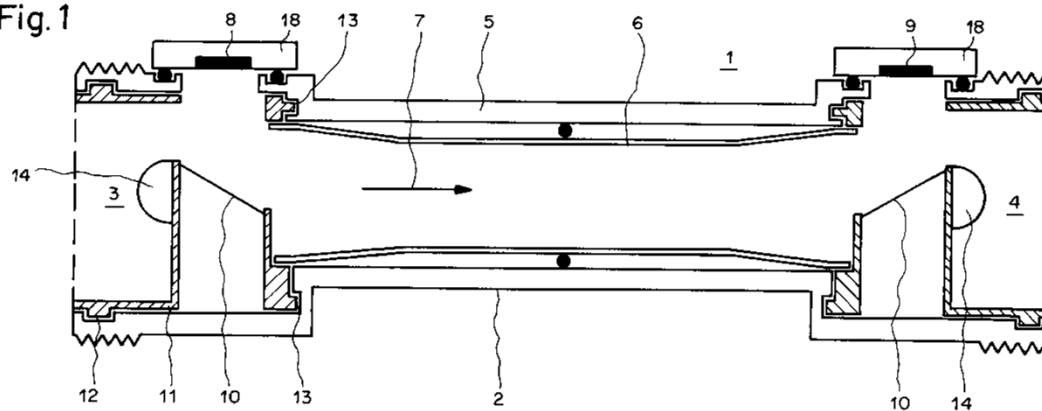
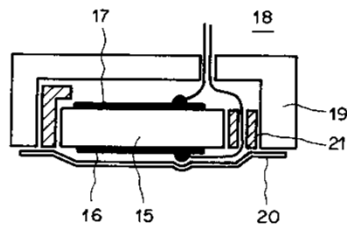


Fig.2





Hydrometer (Германия)

US 20060288798 A1

Flow meter

[Расходомер]

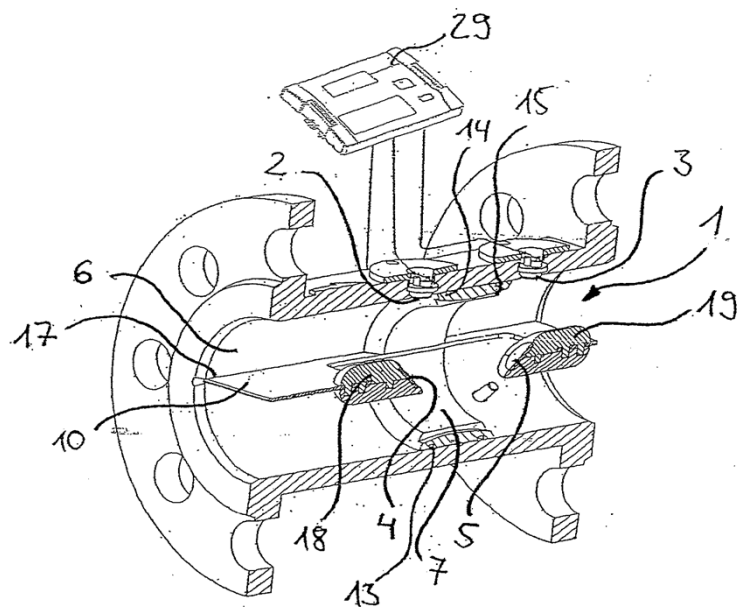


Fig. 1

... wherein the reducer is formed by a measuring channel insert, which is arranged on and/or integrated into the measuring channel inner wall, and **which is used simultaneously for holding or fixing other functional parts.**

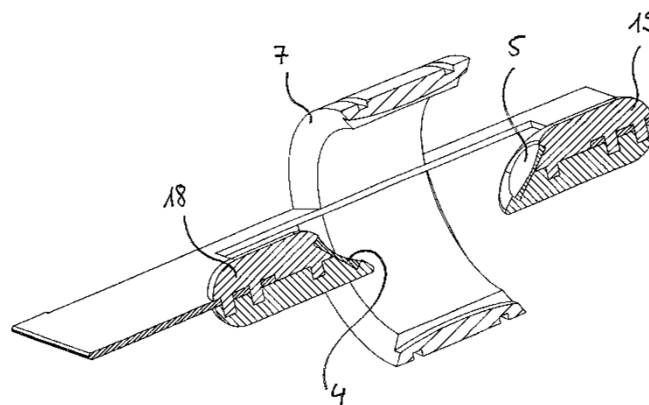


Fig. 18



Kamstrup (Дания)

EP 2278281 A1

Flow meter with reflector unit locked in relation to housing

[Ультразвуковой расходомер с отражателями зафиксированными относительно корпуса прибора]

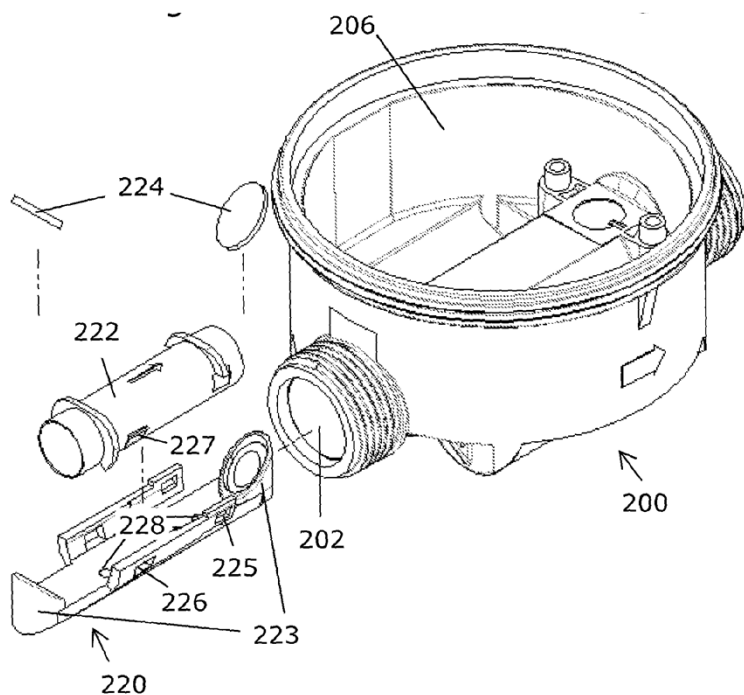


Fig. 2c

...locking means positioned in the through-going opening of the housing, so as to allow the reflector arrangement to be substantially **locked in position within the through-going opening of the housing after mounting** therein, such as the second locking means providing a click lock function.

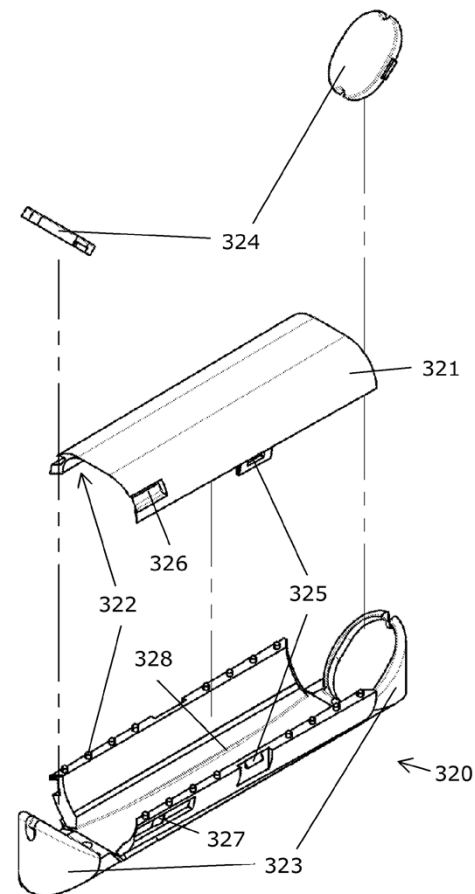


Fig. 3



EP2270439

Flow meter with moulded reflector unit

[Ультразвуковой расходомер с отлитым измерительным модулем с отражателями]

A method of manufacturing an ultrasound flow meter, comprising

- forming a **reflector unit as a single element** comprising a reflector, such as two reflectors, arranged to reflect ultrasound signals, and a **reflector holder in a single moulding process, such as an injection moulding process,**

- mounting first and second ultrasound transducers in relation to the reflector unit and in relation to a measuring tube such that the reflector is arranged to reflect an ultrasound signal between the first and second ultrasound transducers.

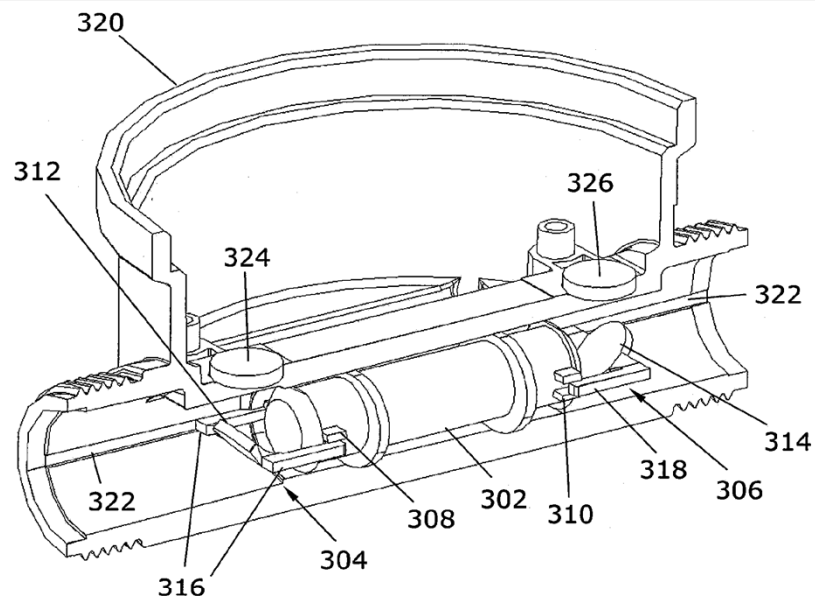


Fig. 3A
Prior art

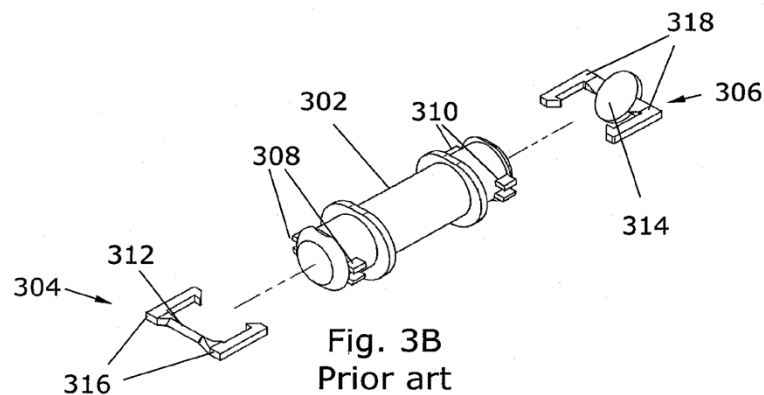


Fig. 3B
Prior art



Камstrup (Дания)

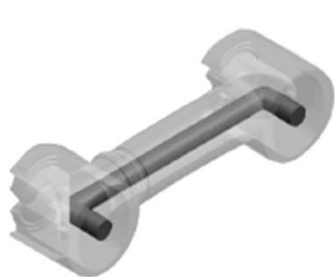
EP2270439

Flow meter with moulded reflector unit

[Ультразвуковой расходомер с отлитым измерительным модулем с отражателями]

Ultraflow-54

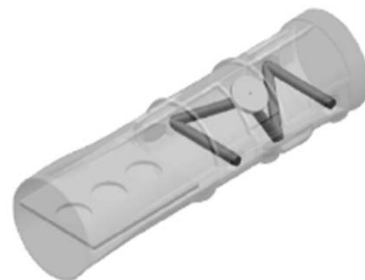
8.4 Signal paths



q_p 0.6...1.5 m³/h

Parallel

The sound path is parallel to the measuring pipe and sound is sent from the transducers via reflectors.



q_p 2.5...100 m³/h

Triangle

The sound path covers the measuring pipe in a triangle and sound is sent from the transducers round the measuring pipe via reflectors.

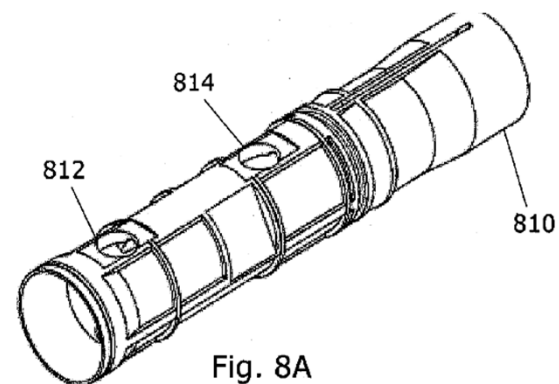


Fig. 8A

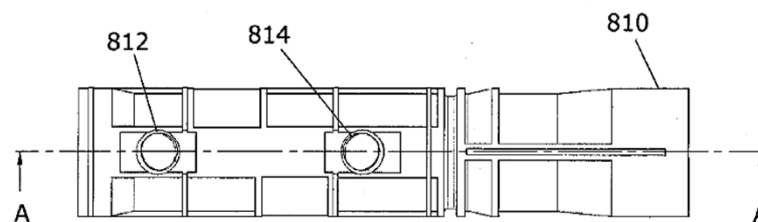
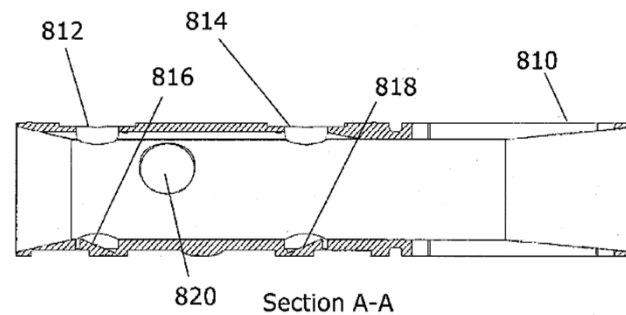


Fig. 8B



Section A-A

Fig. 8C



Научно-Производственное Объединение КАРАТ

Камstrup (Дания)

EP2000784

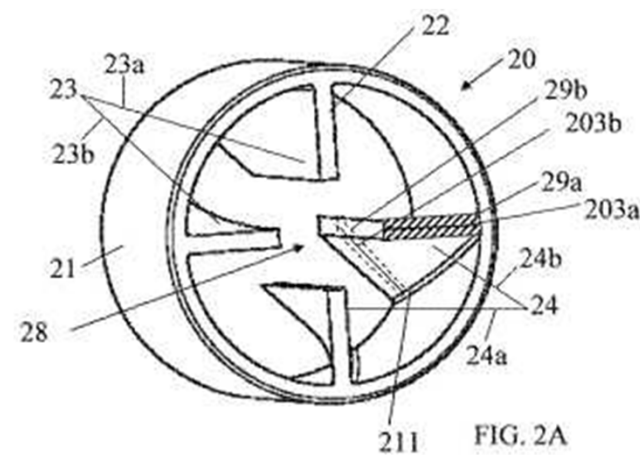
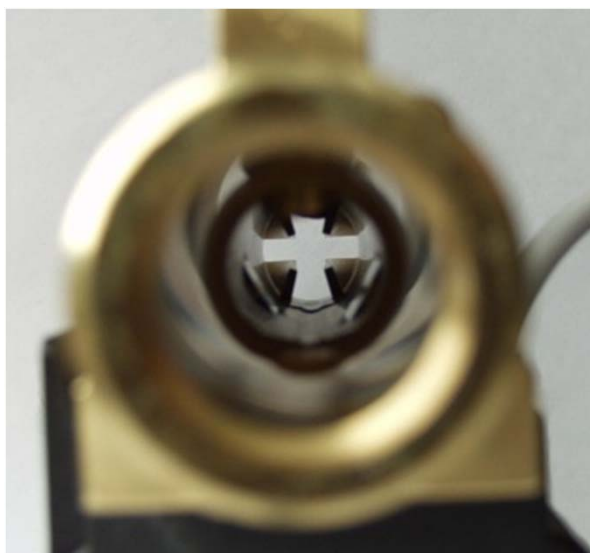
Ultrasonic flow meter with temperature compensation

[Ультразвуковой расходомер с компенсацией температурной зависимости]

EP05077366

Flow straightener for an ultrasonic flowmeter

[Выпрямитель потока для ультразвукового расходомера]





Камstrup (Дания)

EP2423648A1

Ultrasonic flow meter with insert fixed by locking finger

[Ультразвуковой расходомер с фиксатором проточной части]

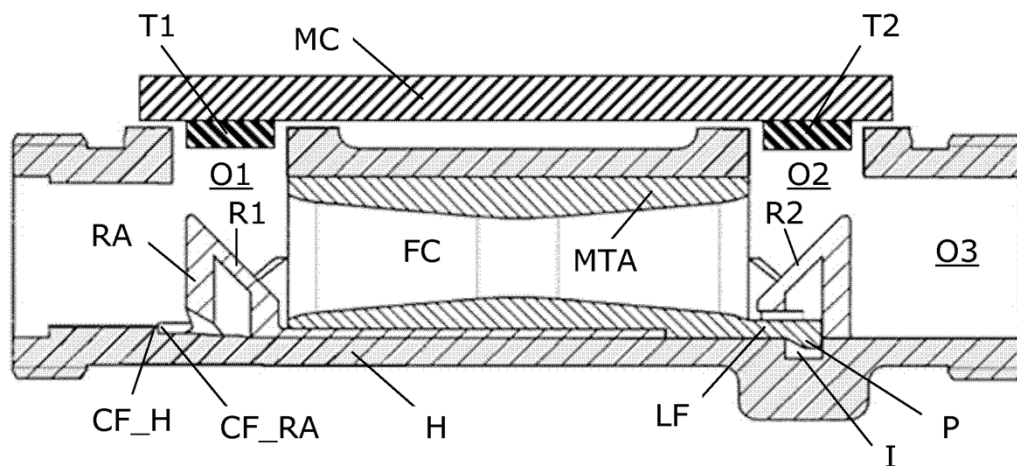


Fig. 1

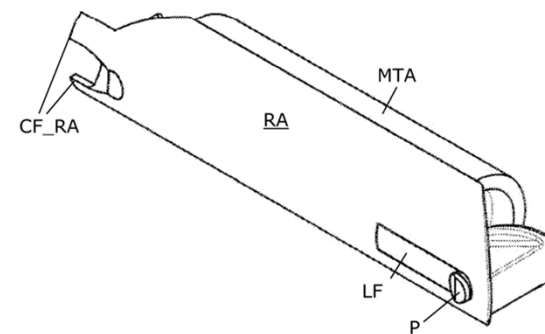


Fig. 4

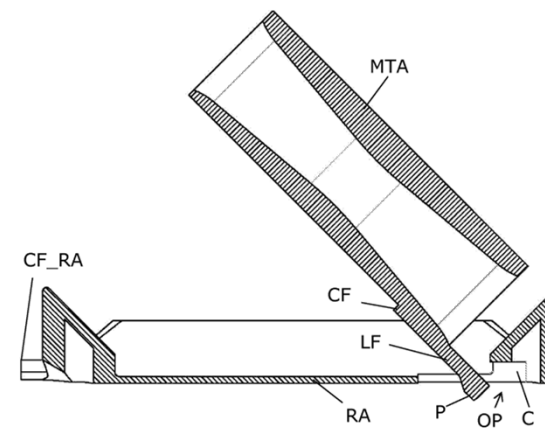


Fig. 5



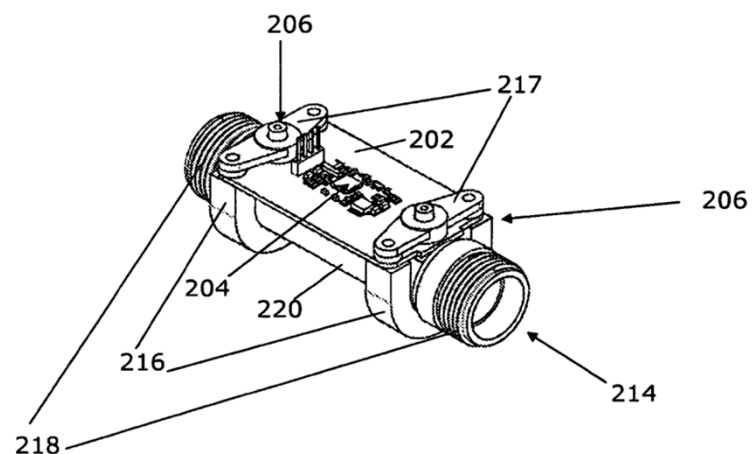
EP 2236995

Flow meter with transducer positioned and aligned by circuit board

[Расходомер с датчиками, сориентированными печатной платой]

An ultrasound flow meter arranged to measure a flow rate of a fluid flowing through a measuring tube, the flow meter comprising

- a housing (220) with the measuring tube (214) arranged inside, and
- a first ultrasound transducer (106, 206), and
- a circuit board (102, 202) with an electronic circuit (104, 204) arranged for operating the first ultrasound transducer (106, 206), characterized in that the **circuit board is shaped so that at least two points on an edge of the circuit board serve to limit relative movement between the first ultrasound transducer and the circuit board in a direction along a line spanned by the two points.**



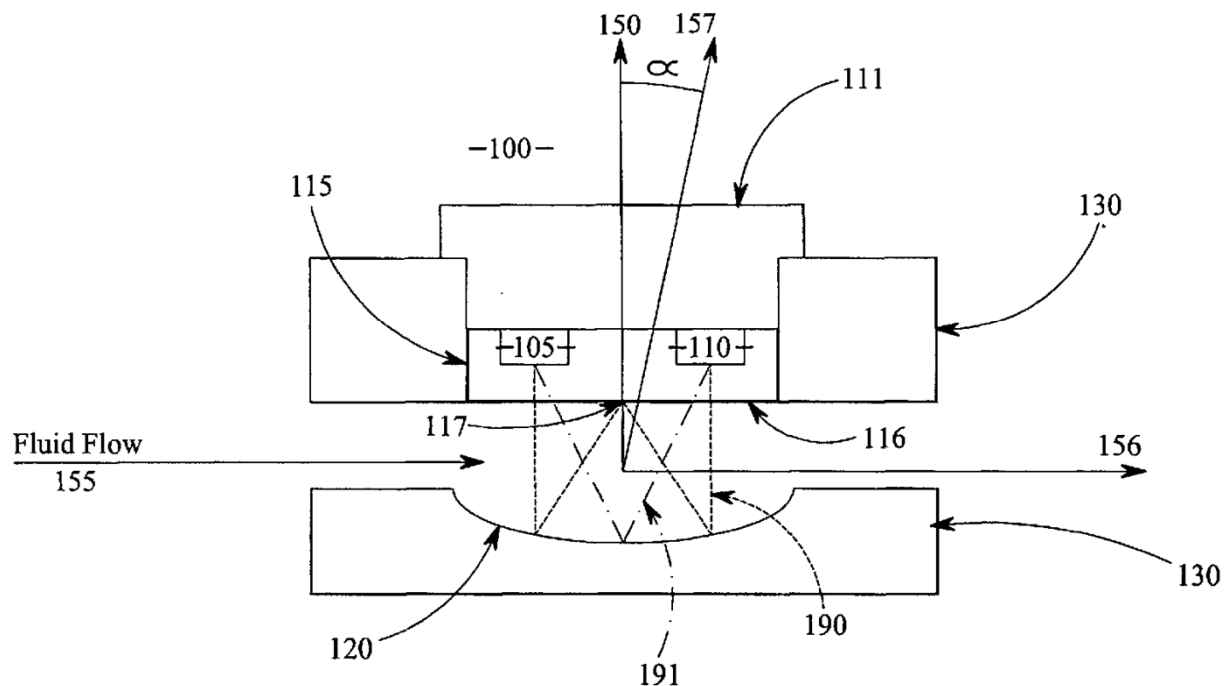
EP 1439377 A2

Ultrasound flow meter using a parabolic reflecting

[Ультразвуковой расходомер с параболическим отражателем]

FIG 1

An ultrasonic flow detection apparatus, comprising:
 a first transducer to transmit a signal;
 a second transducer to receive the signal;
 at least one end cap separating the first transducer and the second transducer from a fluid, the end cap having a reflective surface located in contact with the fluid;
 and a curved reflecting surface to reflect the signal to the reflective surface.



EP 1754958 A1

Ultrasonic flowmeter and ultrasonic transducer

[Ультразвуковой расходомер и ультразвуковой датчик]

Fig.15

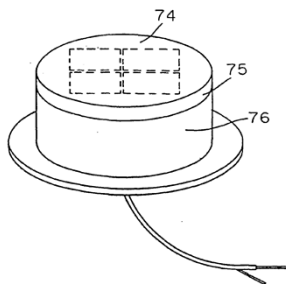
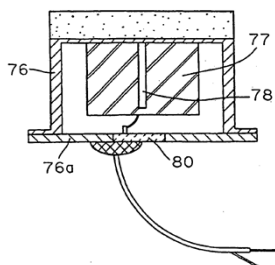


Fig.16



...wherein said ultrasonic **transducer comprises plural piezoelectric materials** having electrodes on the opposed surfaces thereof, one of which is used as a transmitting/receiving surface, with this surface facing said flow passage, and each piezoelectric material is disposed so that at least one of the transmitting/receiving surface and the surface confronting said transmitting/receiving surface is divided into plural sections, and all of electrodes disposed on the transmitting/receiving surface of each piezoelectric material and the surface confronting said transmitting/receiving surface are individually connected with conductors.

Т.к. в расходомере используются продольные колебания пьезокристаллов в качестве основной волны, ультразвуковой датчик компактен, обладает высокой чувствительностью и быстрым срабатыванием, а ультразвуковой расходомер высокоточный и компактный.



Siemens (Германия)

WO2009074162

Ultrasonic fluid flow measurement apparatus

[Метод измерения ультразвукового расходомера жидкости]

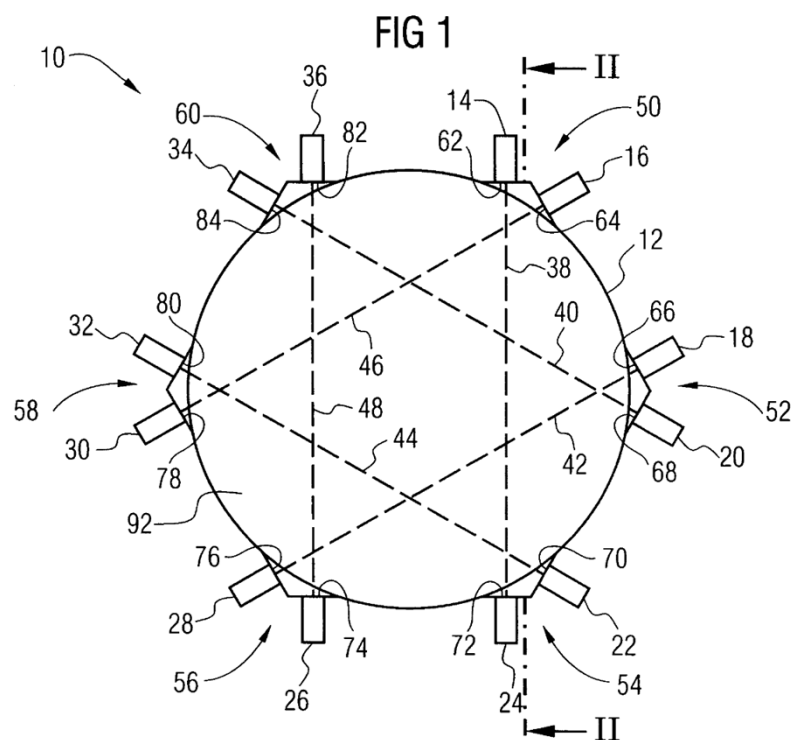
EP 1825150

System and method for flow profile calibration correction for ultrasonic flowmeters

[Система и метод корректировки профиля потока в ультразвуковом расходомере]

SITRANS F US SONO 3100/SITRANS FUS060

SITRANS F US SONO 3300/ SITRANS FUS060





Hydrometer (Германия)

EP 2172657

Flow aligner for a flow measuring device, in particular an ultrasound measuring device

[Выпрямитель потока для измерения расхода жидкости, в частности для ультразвукового расходомера]

The straightener has a number of vanes whose surfaces are parallel to one another in fitted position. Flow cross section of a fluid-carrying flow pipe (2) is subdivided into a number of partial cross sections of different sizes. The vanes are fixed peripherally by two peripheral vanes in a form of segments of a circle, where the vanes are accommodated in a ring that delimits the straightener. A holding cross-piece has certain portions on on-flow side of sloping surface running at an angle of 90 degrees to main direction of flow.

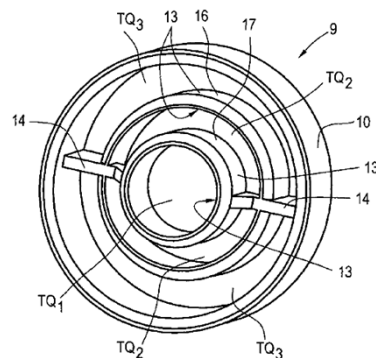
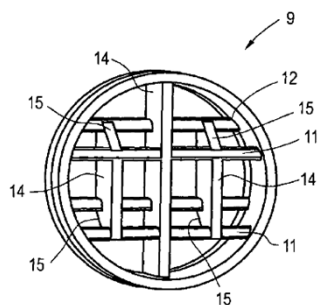


FIG. 4

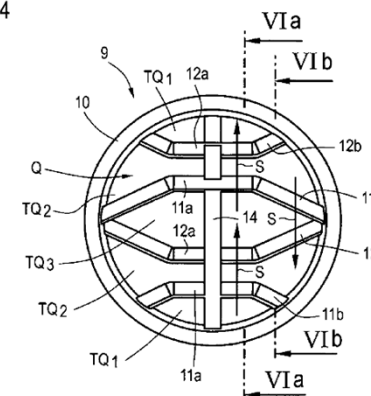
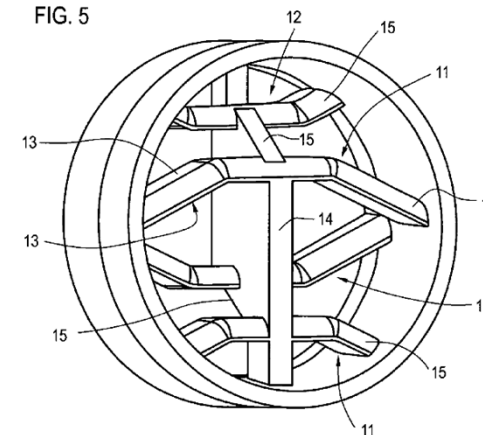


FIG. 5





Hydrometer (Германия)

EP 1978337

Ultrasound meter for determining the flow rate of a flowing medium

[Ультразвуковой расходомер для измерения потока жидкости]

Fluid flow guiding elements are provided in the area of the mirror surface to optimize the fluid flow over the mirror surface. Independent claims are also included for the following:- (a) an ultrasound meter with an ultrasound deflection mirror holder (8) manufactured from two halves separated in a direction parallel to the longitudinal axis of the meter and; (b) an ultrasound meter with an ultrasound deflection mirror holder, mirror and measurement pipe that can be removed and inserted as a unit in the meter.

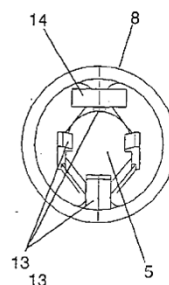


Fig. 4B

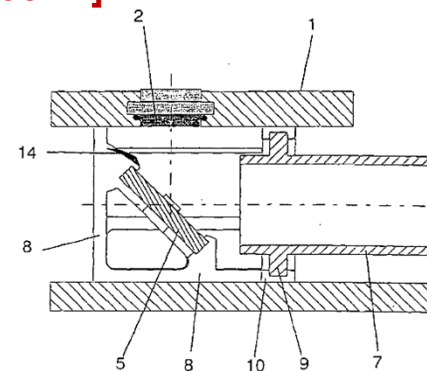
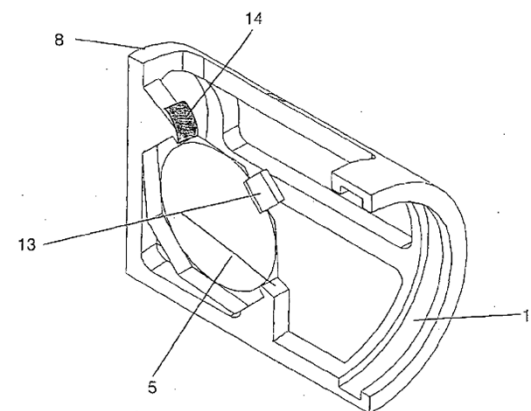


Fig. 4A





EP 2 447 681 A2

Ultrasonic flowmeter

[Ультразвуковой расходомер]

Ultrasonic flowmeter comprising a measurement tube, at least two ultrasonic transducers that are located at the inflow and outflow of the measurement section, which is **characterised in that** the measurement tube (2) between the ultrasonic transducers is of cylindrical form and is **symmetrically divided by means of longitudinal partition (5)**.

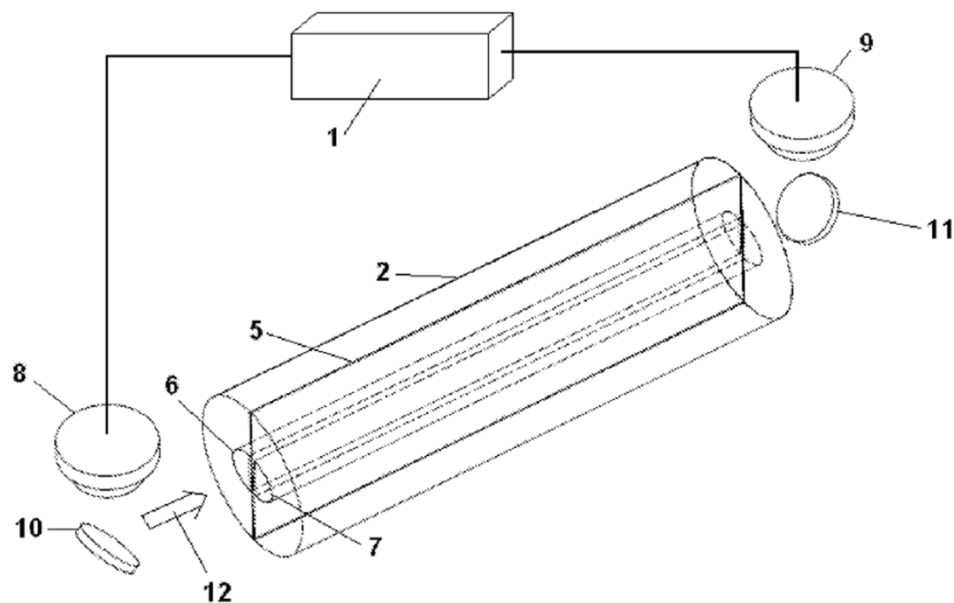


Fig. 2



Выводы:

- 1. Российская патентная система находится на пути становления**
- 2. При вступлении в ВТО – угроза недобросовестной конкуренции**
- 3. Тенденция на Европейском рынке: переход от электромагнитного метода к ультразвуковому. Уход от полнопроходности приборов.**
- 4. Карат-РС – получен российский патент на изобретение. Подана заявка на получение европейского патента.**
- 5. Карат-520 защищен российским патентом, подана РСТ заявка на получение европейского патента.**



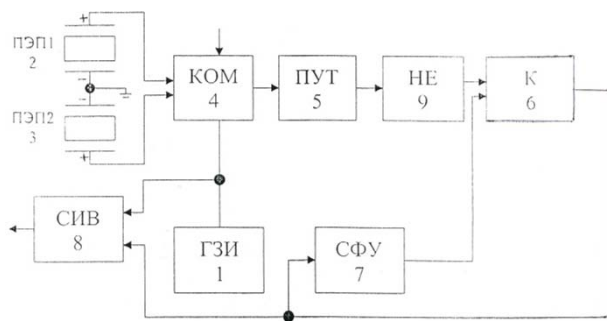
Научно-Производственное Объединение KARAT

Карат- РС УРАЛТЕХНОЛОГИЯ (РОССИЯ)

Method for measuring the flow rate of fluid media
and an ultrasonic flowmeter (embodiments)

[Способ измерения расхода жидких сред и
ультразвуковой расходомер (варианты)]

... отличающийся тем, что
преобразуют ультразвуковую волну в
синусоидальный электрический сигнал
таким образом, что его первая полуволна
всегда положительная.



Фиг. 1





Научно-Производственное Объединение KARAT

Карат- 520 УРАЛТЕХНОЛОГИЯ (РОССИЯ)

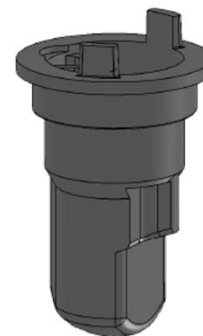
- ✓ Получен Российский патент на полезную модель
- ✓ Подана заявка на получение Европейского патента





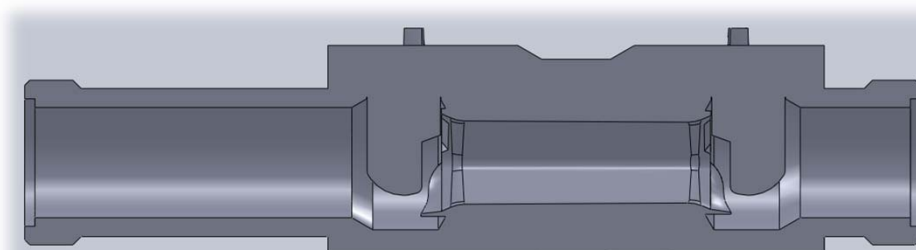
Датчик палец

- ✓ Игрет роль выпрямителя потока
- ✓ Обтекаемой формы (поток не разрывается)
- ✓ Зондирование от датчика к датчику
- ✓ ΔP - в допустимом диапазоне



Ромб

- ✓ Выравнивает эпюру потока.
- ✓ Делает её более симметричной

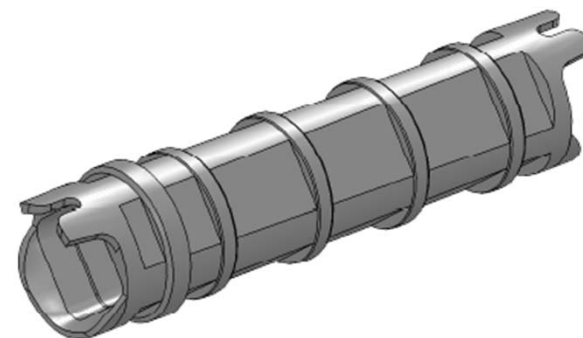


Сужение

- ✓ Выравнивание эпюры скоростей
- ✓ Увеличение скорости в проточной части

Полки

Уменьшение «тени» после 1 датчика
(увеличение активной зоны зондирования)



Несимметричная форма прибора

В расходомер включен прямой участок 2ду до проточной части

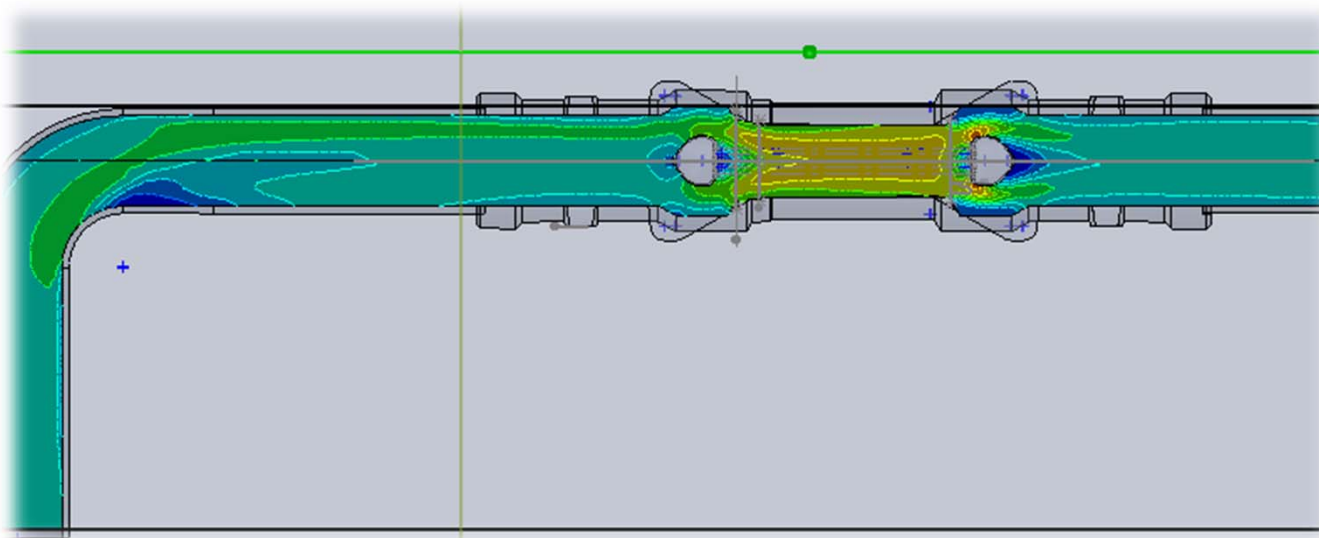


Научно-Производственное Объединение КАРАТ

Карат- 520 УРАЛТЕХНОЛОГИЯ (РОССИЯ)

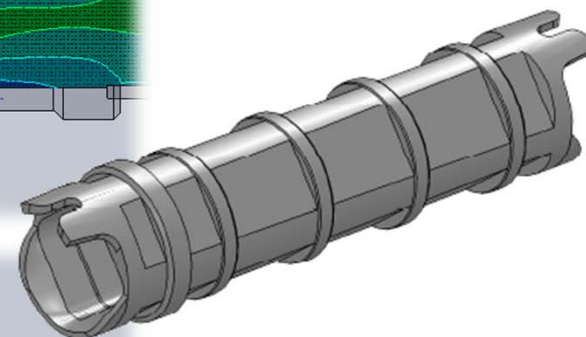
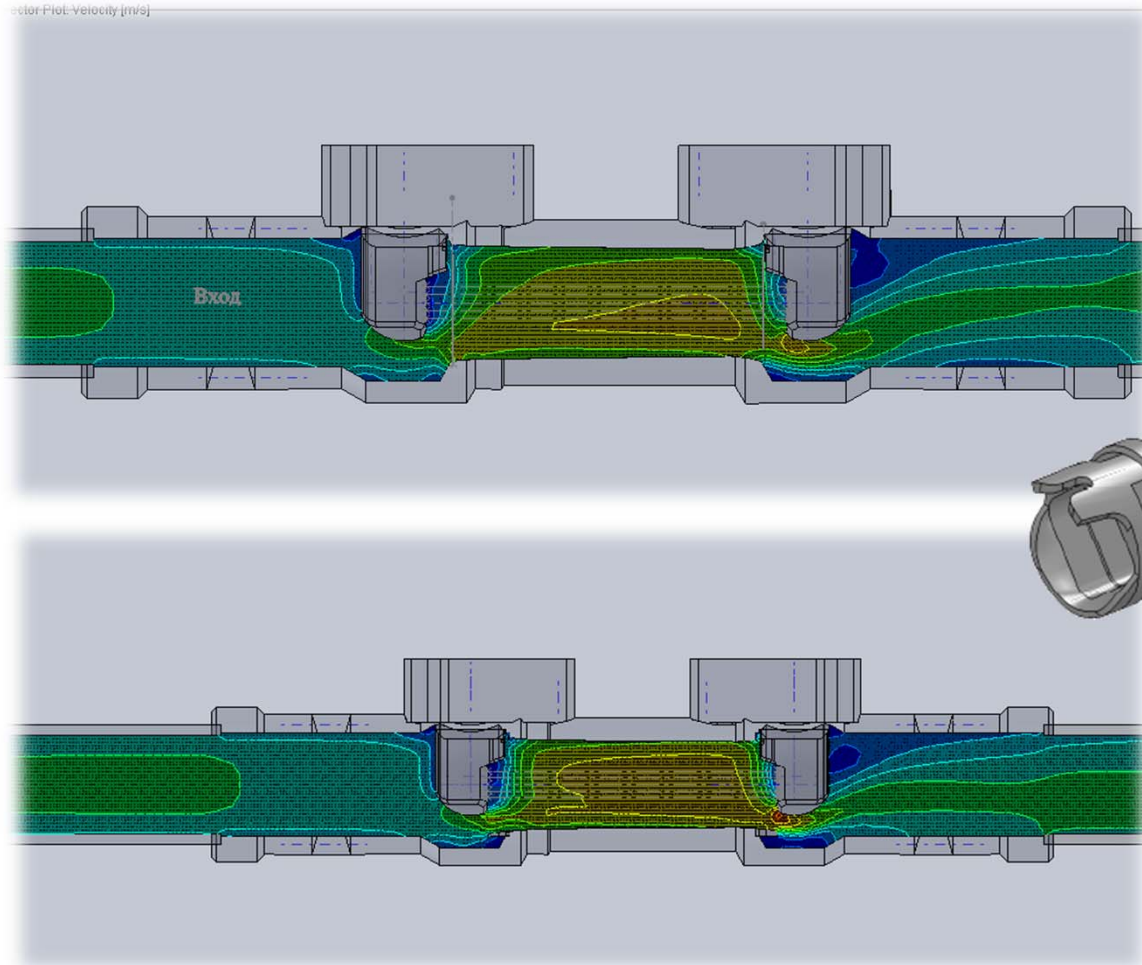
Патентная формула

Ультразвуковой расходомер, содержащий прямолинейную проточную часть- трубопровод, первый и второй электроакустические датчики, установленные в проточной части на расстоянии друг от друга, размещенные в соответствующих корпусах обтекаемой формы, каждый датчик связан с измерительным блоком, а между датчиками в проточной части установлена трубка-вкладыш, внутренне сечение которой выполнено в виде равностороннего многоугольника с закругленными углами, сечение трубки по направлению от первого датчика ко второму выполнено сужающимся, а с торцевых сторон выполнены полки.





Vector Plot: Velocity [m/s]





Контактная информация

ГОЛОВНОЙ ОФИС в ЕКАТЕРИНБУРГЕ:

Екатеринбург, ул. Ясная, 22 корп. Б; т./ф.:(343) 22-22-307, 22-22-306

МОСКОВСКИЙ ФИЛИАЛ:

Москва, ул. Большая Марьинская, 9, стр1, оф.9 т./ф.:(495) 280-10-24

СИБИРСКИЙ ФИЛИАЛ:

Новосибирск, ул. Добролюбова, 12; т./ф.:(383) 269-34-35, 206-34-35

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ:

Челябинск, ул. Грибоедова, 57 корп. А; т./ф.:(351) 729-99-04

ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ:

Пермь, ул. Кронштадтская, 39 корп. А; т./ф.:(342) 257-16-04

ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ:

Владивосток, Партизанский проспект, 58, оф.6.2; т./ф.:(423) 245-28-28

ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ:

Красноярск, ул. Телевизорная, 1, стр.4; т./ф.:(391) 223-23-13

КАРАТ-ПОВОЛЖЬЕ:

Чебоксары, Марпосадское шоссе, 1 «Б»; т./ф.:(8352) 32-01-82



Научно-Производственное Объединение КАРАТ

www.karat-npo.ru

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!