

Винахід стосується пристрою для гасіння хвиль (демпфера) для плаваючих конструкцій відповідно до пункту 1 формули винаходу.

Патент США US-5,330,293 описує кільцеподібну в перерізі нафтову платформу. На своїй нижній частині платформа має юбку, яка простягається горизонтально і слугує для обмеження спричиненого хвилями руху. Засоби швартування також прикріплені до юбки. Така демпфувальна юбка є повністю закритою.

Патент США US-3,673,974 описує платформу, яка має велику горизонтальну пластину з отворами, розташовану нижче платформи на невеликій відстані. Дійсно, пропонувалося використовувати демпфер такого типу на буровому кораблі Petrojarl норвезького виробництва близько 10-12 років тому. Під час експериментів з моделями використовувалися суцільні горизонтальні пластини, підвішені на малій відстані нижче моделі. Було доведено, що ці пластини давали дуже малий ефект. І близько не було нічого здатного виправдати надвитрати, до яких призвело б оснащення корабля пластинами такого типу. І все ж таки Petrojarl був побудований з демпфувальними пластинами такого типу. Оснащення пластин отворами могло б трохи збільшити демпфівний ефект, але не настільки, щоб це мало вирішальне значення. Для того, щоб пластина такого типу була ефективною, вона повинна бути занурена на глибину принаймні 40 м, де море значно спокійніше, ніж на поверхні. Очевидно, що це є надто коштовним, щоб бути рентабельним.

Патент Великобританії GB 2 200 082 описує подібні демпфувальні засоби, але при цьому передбачається зв'язок їх великих баластних цистерн з демпфером. Ці баластні цистерни слугують нічому іншому як збільшенню ваги конструкції і, таким чином, дуже мало впливають на демпфування руху платформи, викликаного хвилями.

Патент США US-3,224,401 описує платформу, оснащену двома різними типами демпферів. Один тип має горизонтальні перфоровані пластини, розміщені вздовж горизонтальних розпірок. Експерименти з моделями, проведені заявником, показали, що демпфер такого типу буде мати деякий ефект під час руху при швидкості від 7 до 8 метрів за секунду. Однак нормальна швидкість руху платформи лежить в області від 1 до 4 метрів за секунду. В цьому діапазоні демпфер за цим патентом США буде мати дуже малу ефективність. Другий тип демпферу містить канали вздовж вертикальних розпірок. Такий демпфер призводить до втрати платформою плавучості, окрім того має дуже малий вплив на демпфування руху. Демпфери за патентом США US-3,224,401 придатні лише для використання у відносно гарну погоду, яка часто спостерігається у Мексиканській затоці, і будуть мати здебільшого незначний ефект у важких погодних умовах, які відомі, наприклад, для Північного моря.

Патент Великобританії GB 2 009 693 описує бетонну башту, обладнану каналами, які переходять по дузі із горизонтального напрямку у висхідний напрям під кутом приблизно 45°. Такий засіб буде гасити вертикальну хвилю, що вони повинні добиратися окремо для кожної конкретної ситуації. Це веде до проблеми значних експлуатаційних витрат, і демпфери будуть придатними тільки для бетонної башти, а не для платформи. Бетонна башта буде, в дійсності, мати дуже малу несучу здатність. В нижній частині бетонної колони зроблено ряд комірок, які дають дуже малий вплив на демпфування, так як вони тільки допомагають конструкції стати більш важкою, оскільки комірки заповнюються водними масами.

Патент США US-3,291,408 описує пристрій, який має вертикальні та горизонтальні балансири, розміщені зовні конструкції, яка повинна бути захищена. Цей пристрій насамперед найбільш придатний для гасіння бризок від хвиль і не буде мати аніякого впливу в розумінні гасіння руху плаваючої конструкції, викликаного хвилями.

Патент США US-4,232,623 описує баржу, оснащену багатьма отворами в борту. Ці отвори поглинають водяні краплі, але тільки слабо гаситимуть рух, викликаний хвилями, і це тому, що зайва водна маса, яку несе баржа з собою в корпусі є причиною того, що баржа стає більш важкою. Пристрій за патентом США US-4,232,623 буде придатним тільки в невеликих морях, оскільки баржа має дуже малу плавучість.

Патент Швеції SE-421 773 описує пристрій для демпфування руху водної поверхні в каналі підйому та спуску для підводної камери. Камера, яка охоплює канал, сполучається з каналом через ряд отворів. В камері також розміщено горизонтальні перегородки, в яких зроблено отвори. Метою цього є не демпфування руху платформи, а демпфування руху водної поверхні в каналі підйому та спуску, інакше кажучи для усунення так званого ефекту гейзера.

Патент Данії DK 129 144 описує хвилеріз, який містить горизонтальну ґратку та нахилenu ґратку. Цей пристрій буде ефективним для захисту від бризок хвиль після подрібнення, наприклад, на виступі. Однак, якби його було змонтовано на плаваючій конструкції, то він більше не сприяв би гасінню руху, викликаного хвилями.

Об'єктом даного винаходу є розробка більш ефективного пристрою для гасіння хвиль, який не зважаючи на свій малий розмір буде гасити спричинений хвилями рух в набагато більшій мірі, ніж пристрої для гасіння хвиль, відомі раніше.

Це досягається завдяки особливостям, які розкриваються у відмітній частині пункту 1 формули винаходу, де описуються відмінності. Діючи таким чином, можна перетворити рух плаваючої конструкції вгору і/або вниз в рух водяних струменів в бокових напрямках. Це стабілізує плаваючу конструкцію за рахунок того, що водяні струмені ніби-то збільшують розмір демпфера.

Інші переваги винаходу одержано завдяки особливостям, які розкрито в залежних пунктах. Особливо треба відзначити можливість примусу води рухатися через вузькі проходи і таким шляхом "утримуватися" демпфером на певний проміжок часу перед тим, як дозволити їй протікати. В такий спосіб від води може бути відібрано більше енергії, яка може бути використана для гасіння вертикальних рухів плаваючої конструкції.

Тепер винахід буде описано більш детально з посиланнями на супровідні креслення:

Фігура 1 показує в перспективі перше найкраще втілення пристрою для гасіння хвиль відповідно до винаходу, де нижній демпфер трохи зміщено від верхнього демпфера, щоб зробити малюнок більш зрозумілим;

Фігура 2 є зображенням поперечного розрізу пристрою для гасіння хвиль відповідно до фіг.1;

Фігури 3-7 є видом зверху окремих секцій пластини пристрою для гасіння хвиль відповідно до Фіг.1;

Фігура 8 є зображенням поперечного розрізу пристрою для гасіння хвиль відповідно до фіг.1, з зазначенням напрямів течії води;

Фігура 9 показує в перспективі друге найкраще втілення пристрою для гасіння хвиль відповідно до винаходу, причому нижній демпфер трохи зміщено від верхнього демпфера, щоб зробити малюнок більш зрозумілим;

Фігура 10 є зображенням бокового розрізу пристрою для гасіння хвиль відповідно до фіг.9;

Фігура 1 показує пристрій для гасіння хвиль 10, прикріплений до плаваючої конструкції 11. Він складається з двох головних компонентів, верхнього демпфера 12 і нижнього демпфера 13. Кожний із демпферів 12 і 13 має конструкцію з подвійних стінок, верхній демпфер 12 має верхню пластину 21 і нижню пластину 22. Пластини 21,22 з'єднані на своїх передніх краях 23, 33 за допомогою торцевої стінки 14 і перегородок 24, які розміщуються перпендикулярно до поздовжнього напрямку пластин 21,22. Плаваюча конструкція може утворювати передню стінку 15 верхнього демпфера, але остання може складатись і з окремої пластини. Відсіки 25 розміщено між пластинами 21,22 і перегородками 24. У верхній пластині 21 і в нижній пластині 22 зроблено отвори відповідно 27 і 28. Вони розташовані по черзі у верхній пластині 21 і в нижній пластині 22 так, що кожен другий відсік 25 має направлені вгору отвори 27, а кожен другий відсік має направлені донизу отвори 28. В перегородках 24 також зроблено отвори 29. На торцевій стінці 14 зроблено один отвір 16. Проточні канали 17 таким чином проходять крізь вхід до будь-якого з отворів 27 чи 28 крізь відсіки 25 і вихід назовні крізь отвори 28 або 27 в залежності від руху води вгору чи вниз відносно плаваючої конструкції.

Нижній демпфер 13 також має подвійні стінки і складається з верхньої пластини 31 і нижньої пластини 32. Пластини 31,32 з'єднані на своїх передніх краях 33 за допомогою торцевої стінки 44 і перегородок 34, які розміщуються перпендикулярно до поздовжнього напрямку пластин 31,32. Нижній демпфер 13 також має передню стінку 45. Відсіки 35 розміщено між пластинами 31,32 і перегородками 34. У верхніх пластинах 31 і в нижніх пластинах 32 зроблено отвори відповідно 37 і 38. Вони розташовані над кожним другим відсіком 35 у верхній пластині 31 і в нижній пластині 32 таким чином, що кожен другий відсік 35 має направлений вгору отвір 37 і направлений вниз отвір 38. Перегородки 34 сконструйовано без отворів. В торцевій стінці 44 зроблено один отвір 46. Передня стінка 45 оснащена отворами 36 до середини тих відсіків 35, які не мають орієнтованих вгору або вниз отворів, відповідно 37 або 38. Таким чином утворюються проточні канали 47, що проходять через вхідні отвори 36 і/або 37 чи 38, крізь відсіки 35 і виходять назовні крізь отвори 46.

Отвори 37 в нижньому демпфері 13 розміщуються безпосередньо над вищевказаними отворами 28 у верхньому демпфері 12, утворюючи тим самим вільний прохід крізь нижній демпфер 13 усередину відсіків 25 верхнього демпфера.

На фіг.2 демпфер 10 показано в поперечному розрізі. Тут можна побачити перегородки 24 і 34, причому перегородка 24 обладнана отворами 29.

На фіг.3 показано торцеві стінки 14 і 46 демпфера 10, яка може складатися з однієї спільної пластини, що має ряд отворів 16 наверху і 46 під ними. Отвори 46 мають великі і малі площі отворів, що чергуються, більш отвори розташовані безпосередньо над отворами 36 на передній стінці 45.

Фіг. 4 показує передню стінку 15 і 45 демпфера, яка може мати одну спільну пластину. Тут також показано отвори 36.

Фіг.5 показує верхню пластину 21 з отворами 27. Фіг.6 показує нижню пластину 22 верхнього демпфера і верхню пластину 31 нижнього демпфера, які більш доречно виконати як одну спільну пластину. Ця пластина обладнана отворами 28,37.

Фіг.7 показує нижню частину пластини 32 нижнього демпфера, яка обладнана отворами 38.

Фіг. 8 ілюструє дію демпфера, де суцільні лінії показують течію води крізь отвори 38,37,28,27 і отвори 16 і 46, коли плаваюча конструкція рухається вниз. Коли плаваюча конструкція рухається вертикально, оточуюча вода буде рухатись вертикально відносно плаваючої конструкції. Вода буде наганятись крізь отвори 38 в нижній частині пластини 32 нижнього демпфера 13, крізь отвори 37, крізь отвори 28 в нижній частині пластини 22 верхнього демпфера, горизонтально крізь отвори 29 в перегородках 24 і виводитися крізь отвори 27 верхньої пластини 21, і навпаки, коли конструкція 11 рухається в протилежному напрямі. Такий напрям руху течії визначається каналом 17.

В такий спосіб воду примушують рухатися в лабіринті і "утримуватися" демпфером 10 на певний період часу перед тим, як дозволити протікання. Таким чином більше енергії може бути відібрано від води, яка може бути використана для демпфування вертикального руху плаваючої конструкції. Суттєво, щоб було підібрано оптимальний розмір отворів в демпфері. Якщо площа отворів надто велика, то демпфер не буде здатним відібрати достатньо енергії від води, щоб діяти ефективно. Якщо отвори надто малі, вода не зможе проходити крізь демпфер. Одна й та ж кількість води буде залишатися усередині демпфера і внаслідок того просто буде повторювати його рухи, так що демпфер буде функціонувати як суцільна конструкція з вагою, що дорівнює вазі самої конструкції і води усередині. Оптимальний розмір отворів буде між іншим сильно залежати від вертикальної швидкості руху плаваючої конструкції.

Для регулювання розміру отворів можна запровадити закриваючі пристрої, які можуть повністю або частково закривати отвори.

Однак деяка частина води витікає крізь отвори 16 і утворює водяний струмінь, який допомагає створювати опір у воді проти вертикального руху. Цей напрям руху потоку визначається каналом 47.

Штрихові лінії показують потоки води, які входять крізь отвори 36 і виходять крізь отвори 46. Коли плаваюча конструкція 11 рухається вниз, вона витісняє велику масу води, що знаходиться безпосередньо під конструкцією. Звичайно ця водяна маса тече вільно в усіх напрямках від конструкції 11. Однак за до-

помогою нижнього демпфера 13 велика частина цієї водної маси буде вимушена рухатися крізь отвори 36, крізь відсіки 35 і вийти через отвори 46. Такий напрям руху течії також визначається каналом 47.

Верхній демпфер 12 також може бути використаний над водою. В цьому випадку він може слугувати для руйнування хвиль на поверхні, так що вони не здіймаються і не будуть створювати зарозу конструкції або заливати палубу. Немає необхідності, щоб демпфер 12 був закритою конструкцією, але він може також, наприклад, бути утворений горизонтальною пластиною, обладнаною отворами, зовнішній край якої зроблений у вигляді ряду пластин, які через одну нахилені під кутом вгору і вниз до напрямку плаваючої конструкції, із розташованими в лінію отворами. Таким чином утворюються канали між похиленими пластинами і пропускальними отворами.

Необхідно підкреслити, що як демпфер 12, так і демпфер 13 можуть бути використані поодиночі з хорошим ефектом. Однак найкращий ефект досягається, коли вони використовуються разом, у такий спосіб, як було показано в попередньому прикладі втілення.

На фіг.9 показано альтернативне втілення демпфера. Демпфер тут повністю такий же, як показаний під номером 10. Більше того, всі деталі еквівалентні деталям в першому втіленні на фіг.1-8, позначеним тими ж самими номерами.

Демпфер 10 відповідно до фіг.9 також має два головних компонента, верхній демпфер 12 і нижній демпфер 13. Кожний з демпферів 12 а 13 має конструкцію з подвійними стінками, верхній демпфер 12 має верхню пластину 21 і нижню пластину 22. Пластини 21,22 з'єднані своїми передніми краями 23 за допомогою торцевої стінки 14 і перегородок 24, які розміщуються вертикально під прямим кутом до поздовжнього напрямку пластин 21,22. Плаваюча конструкція може утворювати передню стінку 15 верхнього демпфера, але може бути виконана окремою пластиною. Відсіки 25 розміщено між пластинами 21,22 і перегородками 24. У верхній пластині 21 зроблено отвори 27, але нижня пластина суцільна, на відміну від першого втілення. Ці отвори 27 розміщено у верхній пластині 21 так, що кожний відсік 25 має отвори 27, направлені вгору. Перегородки 24 в цьому втіленні суцільні. Верхня пластина 21 і нижня пластина 22 мають викривлені ділянки, відповідно 21в і 22в, причому вони вигнуті вгору в напрямку до їх передніх країв 23, так що кожен відсік 25 утворює викривлений канал 47, що звужується. Краще, щоб крива мала еліптичну форму.

В торцевій стінці 14 зроблено отвір 16. Канали протікання 47 формуються входом через отвори 27, крізь відсіки 25 і виходом через отвори 16, коли вода рухається вниз відносно плаваючої конструкції.

Нижній демпфер 13 є також з подвійними стінками і складається з верхньої пластини 31 і нижньої пластини 32. Пластини 31,32 з'єднані своїми передніми кромками 33 торцевою стінкою 44 і перегородками 34, які розміщені вертикально впоперек поздовжнього розміру пластин 31,32. Нижній демпфер 13 також має передню стінку 45. Відсіки 35 утворюються пластинами 31,32 та перегородками 34. Верхня пластина 31 суцільна, на відміну від першого втілення. Перегородки 34 сконструйовано без отворів. Верхні пластини 31 і нижні пластини 32 мають викривлені ділянки, відповідно 31в та 32в, причому вони вигнуті вниз в напрямку їх передніх країв 33, так що кожний відсік 35 утворює викривлений канал 47, що звужується. Бажано, щоб і в цьому випадку крива була еліптичної форми.

Якщо демпфер 13 кріпиться до лицевої сторони плаваючої конструкції 11, то нижня пластина 32 оснащується отворами 38. Ці отвори 38 розміщуються в нижній пластині 32 так, що кожен відсік 35 має отвір 38, спрямований вниз. В цьому випадку стінка 44 суцільна. Якщо пристрій для гасіння хвиль 13 монтується як юбка, яка розтягується нижче низу конструкції 11, то торцеву стінку 44 обладнують отворами 46. В цьому випадку нижня пластина суцільна.

Передня стінка 45 обладнана отворами 36 всередину кожного відсіку 35. Канали протікання 47 таким чином формуються з входом крізь отвори 36 або 38, крізь відсіки 35 і з виходом крізь отвори 46.

В цьому другому втіленні немає зчеплення потоків між верхнім демпфером 12 і нижнім демпфером 13.

Фіг.10, де суцільними лініями показана течія води крізь отвори 38,27,16 і 46, коли плаваюча конструкція рухається вниз або вгору, ілюструє дію пристрою для гасіння хвиль, здійсненого у відповідності до фіг.9. Коли плаваюча конструкція рухається вертикально, оточуюча вода буде рухатися вертикально відносно плаваючої конструкції. Коли конструкція 11 рухається вниз, вода буде наганятися через отвори 38 в нижній пластині 32 нижнього демпфера 13 і також зпіднизу конструкції 11 у відсіки 35 і виводиться крізь отвори 46. Такий напрям руху потоку визначається каналом 47. Їз-за того, що відсіки 35 запнуті донизу і звужуються, вода буде викидатися з великою силою вбік і вниз. Як і для першого втілення, бокова компонента реактивної тяги утворює великий уявний пристрій для гасіння хвиль, а компонента реактивної тяги, направлена вниз, породжує силу, протилежну до напрямку руху конструкції.

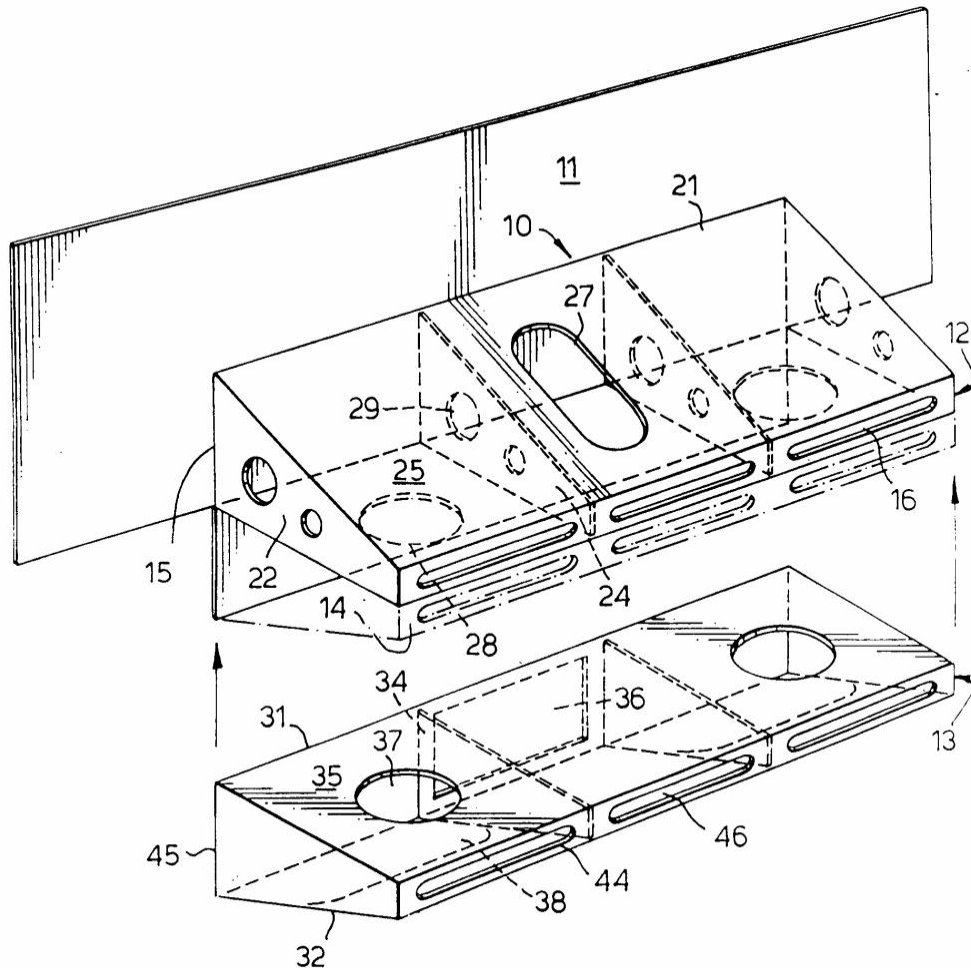
Коли конструкція рухається вгору, вода втискується через отвори 27 у верхній пластині 21 у відсіки 25 і виводиться через отвори 16. Такий напрям руху течії визначається каналом 47. Внаслідок того, що відсіки 25 запинаяться вгору і звужуються, вода буде з великою силою викидатися вбік і вгору. Як і в першому втіленні, бокова компонента реактивної тяги утворює великий уявний демпфер, а компонента реактивної тяги, направлена вгору, породжує силу, що діє супротивно руху конструкції.

Хоч найкращий ефект досягається, коли використовуються обидва, верхній і нижній пристрої для гасіння хвиль, на плаваючому резервуарі можна використати тільки один з двох.

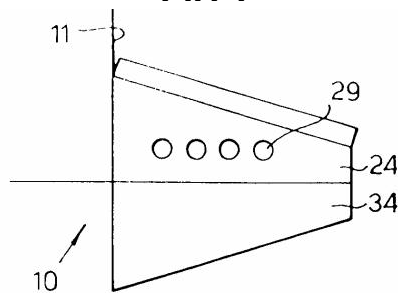
Пристрій для гасіння хвиль за винаходом може бути використаний для гасіння руху, викликаного хвилями, на будь-якій можливій плаваючій конструкції, включаючи кораблі, нафтові платформи тощо. Пристрої для гасіння хвиль можуть бути виконані як окремі пристрої для гасіння хвиль, які простягаються приблизно горизонтально вздовж принаймні частини периферії резервуара/конструкції, але деякі можуть бути також розміщені один над другим від кіля/найнижчого краю до палуби.

Більші пристрої для гасіння хвиль будуть краще пристосовані для розміщення біля найнижчого краю/кіля, в той час як менші пристрої для гасіння хвиль можуть бути розміщені ближче до поверхні і поблизу ватерлінії.

Хоча пристрій відповідно до вищезгаданого винаходу був визначений як пристрій для гасіння хвиль, існує інша область застосування для винаходу. Наприклад, в каналах 47 можуть бути розміщені малі водяні турбіни, які використовують енергію потоку води для виробництва електричної енергії.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

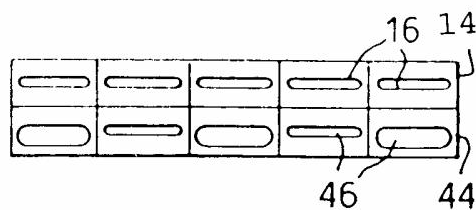


Fig. 3

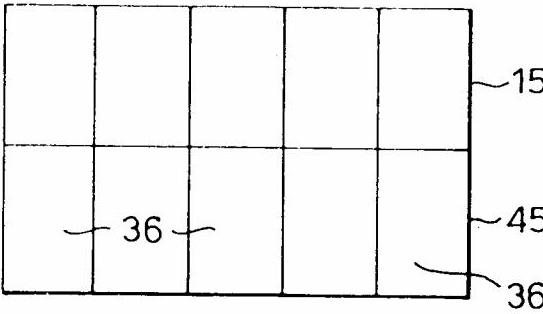


Fig. 4

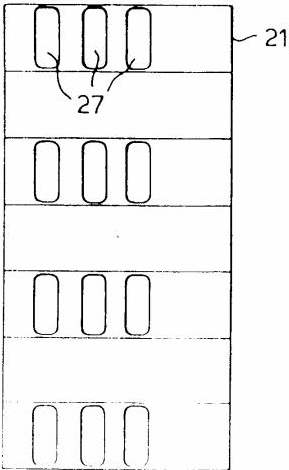
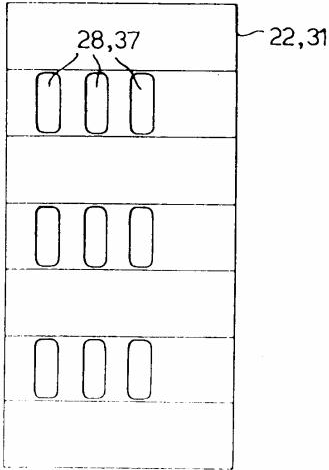
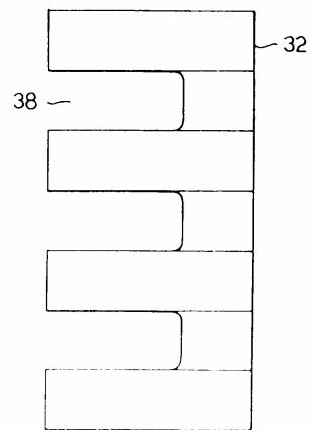


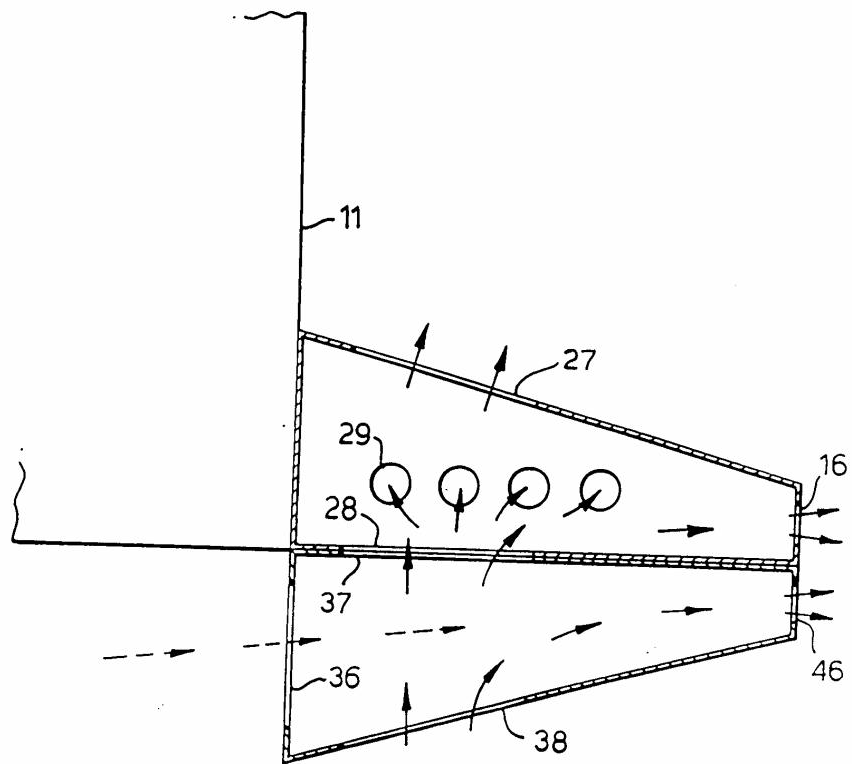
Fig. 5



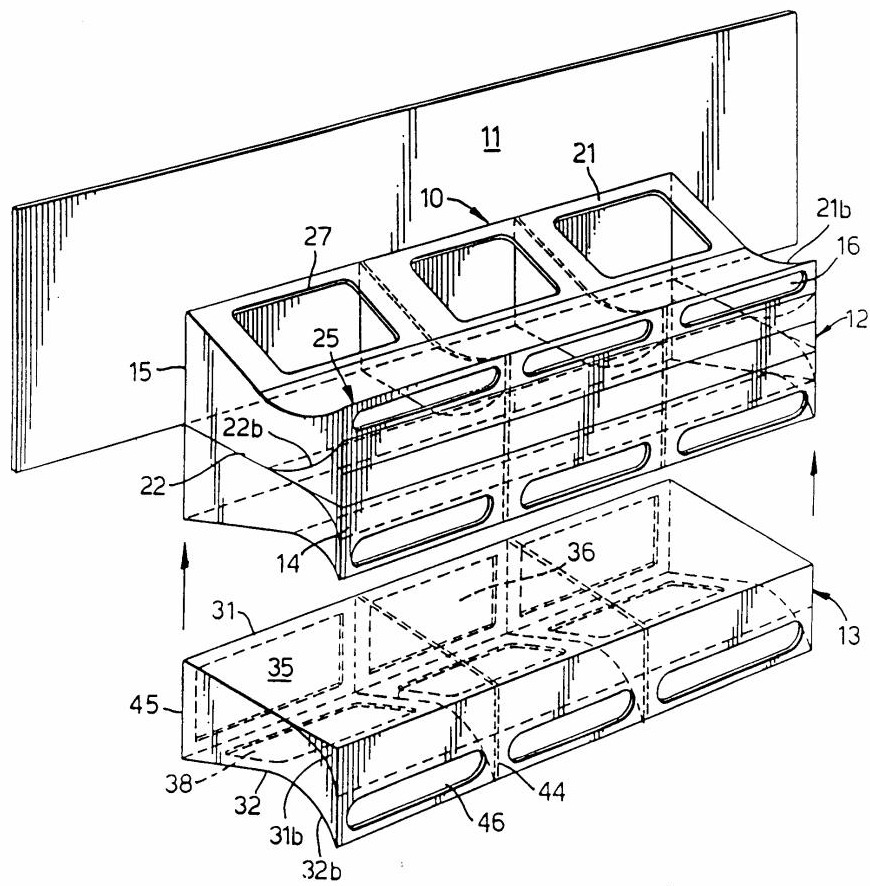
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**

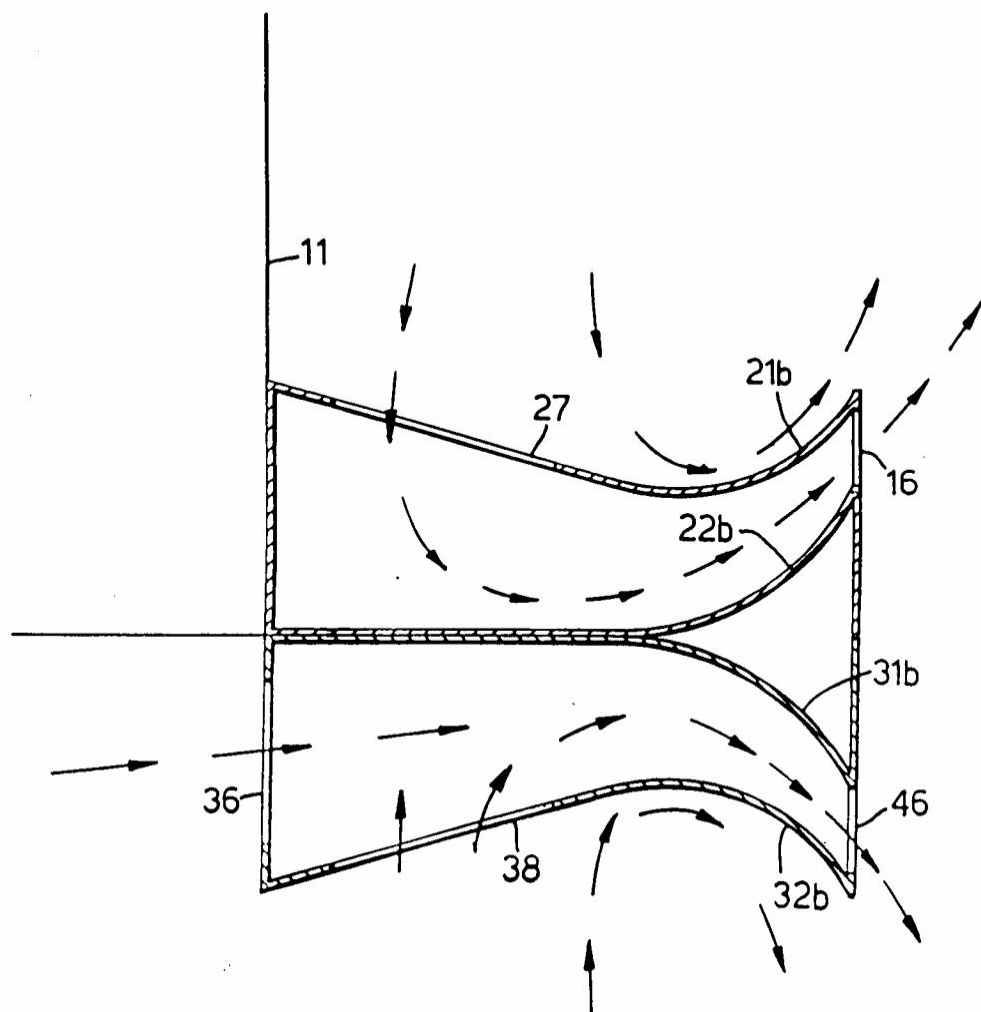


Fig. 10



---

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 – 72 – 89      (03122) 2 – 57 – 03

---