

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 特 許 公 報 ( B 2 )

(11) 特許番号

特許第3516043号

( P 3 5 1 6 0 4 3 )

(45) 発行日 平成16年4月5日 ( 2 0 0 4 . 4 . 5 )

(24) 登録日 平成16年1月30日 ( 2 0 0 4 . 1 . 3 0 )

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I          |
|---------------------------|-------|--------------|
| E 0 2 B 8/08              |       | E 0 2 B 8/08 |
| 3/14                      | 3 0 1 | 3/14 3 0 1   |

請求項の数 6 ( 全 8 頁 )

|              |  |           |  |
|--------------|--|-----------|--|
| (21) 出願番号    | 特願平11-224387                             | (73) 特許権者 | 592263506<br>株式会社ホクエツ<br>宮城県仙台市若林区御町東1丁目1番52号      |
| (22) 出願日     | 平成11年7月2日 ( 1 9 9 9 . 7 . 2 )            | (73) 特許権者 | 301031392<br>独立行政法人土木研究所<br>茨城県つくば市南原1番地6          |
| (65) 公開番号    | 特開2000-80628 ( P 2 0 0 0 - 8 0 6 2 8 A ) | (73) 特許権者 | 000158965<br>技研興業株式会社<br>東京都渋谷区桜丘町13番10号           |
| (43) 公開日     | 平成12年3月21日 ( 2 0 0 0 . 3 . 2 1 )         | (73) 特許権者 | 000162216<br>共和コンクリート工業株式会社<br>北海道札幌市北区北8条西3丁目28番地 |
| 審査請求日        | 平成13年7月31日 ( 2 0 0 1 . 7 . 3 1 )         | (74) 代理人  | 100058974<br>弁理士 白川 一                              |
| (31) 優先権主張番号 | 特願平10-188685                             | 審査官       | 菊岡 智代  |
| (32) 優先日     | 平成10年7月3日 ( 1 9 9 8 . 7 . 3 )            |           |  |
| (33) 優先権主張国  | 日本 ( J P )                               |           |  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粗石魚道ブロックおよび粗石式魚道

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブロック上面に河川の流れの方向に対して阻流体を列状に配置し、列状として形成される擬石、擬岩、擬木あるいは本石や本木からなる阻流体をほぼ一定形状にすると共に、河川の流れの横断方向に対してブロック上面を片傾斜面、平行あるいは片傾斜させた階段面、またはこれ等を中央部で組合せた緩いV字形、皿形あるいは山形状に形成し、さらにブロック上面に配置された阻流体の一部または全部の上端高さが、ほぼ水平面上に一定になるようにしたことを特徴とする粗石魚道ブロック。

【請求項2】 一部あるいは全部の阻流体の根元に、全周あるいは下流側に窪みを設けて浮き石状としたことを特徴とする請求項1に記載の粗石魚道ブロック。

【請求項3】 ブロック上面の阻流体の一部あるいは全

2

部に代えて固定部材を埋設したり嵌合凹部を配設し、固定部材や接着剤の何れか一方または双方を併用した固着手段を用いて、擬石や擬岩や擬木あるいは本石や本木等の阻流体を配置固定することを特徴とする請求項1～2の何れか1つに記載の粗石魚道ブロック。

【請求項4】 阻流体の周辺のブロック上面に、幾何学模様や擬玉・擬石模様などの小さな凹凸を形成したことを特徴とする請求項1～3の何れか1つに記載の粗石魚道ブロック。

10 【請求項5】 ブロックの両端に阻流体より高い側壁を設けて、水路状に形成したことを特徴とする請求項1～4の何れか1つに記載の粗石魚道ブロック。

【請求項6】 請求項1～5に記載の粗石魚道ブロックを、河川の外側、水際または中央部に敷設して、ブロックの両側に壁部材や現場打コンクリート等で側壁部を形

成して水路式の部分的魚道とし、あるいは河川全面に敷設して全面魚道としたことを特徴とする粗石式魚道。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明は、河川において魚類などの水棲生物が移動する時の障害となる、堰や落差工などに付設することにより、遡上や降下を可能とすることができる魚道形成用ブロックおよびその魚道に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から河川勾配の急な箇所においては河床の安定化を図り、一定流速に押さえるため落差工や頭首工を設けたり、貯水を兼ねた堰、ダム等が形成されるが、上流側と下流側に分断されるため、魚介類の遡上、降下を阻害することになり、それを防止するため従来は現場打コンクリートで、近年はプレキャストコンクリートブロックを利用して、種々の魚道が設置あるいは提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年の河川工事の傾向としては、多自然型工法の採用により、あるいは河川法の改正により、自然に近くかつ周囲の景観に調和したものが要求されるようになってきている。これに最も適した魚道としては、階段式や導流壁式魚道のような人工的な構造物に対し、河床に石をランダムに配置して形成される粗石付き斜曲面式魚道が挙げられる。しかし、この魚道は、粗石の配列や斜面の形状等の設計および設計に見合った石材の確保が困難であると共に、斜面にコンクリートを打設して、粗石を1個ずつ固定していく作業は非常に手間がかかり、したがって、コストも割高にならざるを得ないものだった。

【0004】こういった粗石式魚道を安価に提供するため、ブロックに阻流体となる擬石を一体化して形成されたプレキャスト製品も各種提案されているが、設置する条件や対象魚種により種々の形状のものを使い分ける必要があり、またプレキャスト製品の特徴として阻流体となる擬石は構造的に裾野が広がった山形状とならざるを得なかった。

【0005】これに対し、自然に大小の石が転がりながら積み重なって斜面状に形成されたものは、流れに対して石の背面の根元が窪んでよどみ部となって休憩場となると共に、石の上部の出っ張りがひさしとなって太陽光を遮り、影になることで鳥類などの天敵から身を守ってくれる隠れ場にもなる。しかし、現場打で形成される斜曲面式魚道は、石の高さの3分の2程度がコンクリート中に埋没されるため、突出部分は半球状となる。一方、プレキャストの場合は山形状としかならないので、前述のような石背面の休憩場を得ることは難しい。また、遊泳力の弱い魚種のために部分的な凹みを設けて休憩場所を設けたとしても、背を空中にさらした状態となるので

鳥類などに狙われ易いなどの問題がある。

【0006】さらに、自然に形成されたものも石の配置はランダムであり、また、本石を埋設したものであっても、擬石で形成されるプレキャスト製品であっても、斜面部の流速を減少させるため石をランダム状に配置している。このことで斜面部の水の流れ部に幅、深さ、流速の多様な流れを形成することになり、それぞれの魚の持つ遊泳力に適した経路を選択しながら遡上していくことができる。しかし、この流路は蛇行しているため、直線的に遡上することに比べて遡上延長が長くなり、遊泳力の弱い魚種にとっては遡上しにくい構造となっている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記したような課題を解消することについて創案されたものであり、阻流体の根元の全周または部分的に窪みを設けて自然に近い浮き石状としたり、この阻流体を列状に配置するとともに間隔を変化させることで直線状の最短の遡上経路を形成し、さらにブロック上面を斜面や階段状として多様な幅や水深、流速を構成できるようにしたもので、遊泳力や遡上方法の異なる多種の魚介類に適合させることができると共に、阻流体とブロックとを一体としてプレキャスト化することで、大量且つ安価に同一のものが提供できる利点があり、別に成形した後で擬石や本石を一体化する場合であっても安価に多種多様なものが形成できるという利点があり、具体的には以下の如くである。

【0008】

【0009】ブロック上面に河川の流れの方向に対して阻流体を列状に配置し、列状として形成される擬石、擬岩、擬木あるいは本石や本木からなる阻流体をほぼ一定形状にすると共に、河川の流れの横断方向に対してブロック上面を片傾斜面、平行あるいは片傾斜させた階段面、またはこれ等を中央部で組合せた緩いV字形、皿形あるいは山形状に形成し、さらにブロック上面に配置された阻流体の一部または全部の上端高さが、ほぼ水平面上に一定になるようにした粗石魚道ブロック。

【0010】一部あるいは全部の阻流体の根元に、全周あるいは下流側に窪みを設けて浮き石状とした前記0009の粗石魚道ブロック。

【0011】ブロック上面の阻流体の一部あるいは全部に代えて固定部材を埋設したり嵌合凹部を配設し、固定部材や接着剤の何れか一方または双方を併用した固着手段を用いて、擬石や擬岩や擬木あるいは本石や本木等の阻流体を配置固定した前記0009又は0010の粗石魚道ブロック。

【0012】阻流体の周辺のプロック上面に、幾何学模様や擬玉・擬石模様などの小さな凹凸を形成した前記0009～0011の粗石魚道ブロック。

【0013】ブロックの両端に阻流体より高い側壁を設けて、水路状に形成した前記0009～0012の粗石

魚道ブロック。

【0014】前記0009～0013の粗石魚道ブロックを、河川の外側、水際または中央部に敷設して、ブロックの両側に壁部材や現場打コンクリート等で側壁部を形成して水路式の部分的魚道とし、あるいは河川全面に敷設して全面魚道とした粗石式魚道。

【0015】

【発明の実施の形態】上記した本発明による具体的な実施態様を示した図面について説明すると、図1で示されるものは、本発明における粗石魚道ブロックの基本的形態であって、上面を片傾斜とした粗石魚道ブロック1は、コンクリートブロック部材11と、該部材上面22から突出し裾野の広がった山形状の擬石12、および裾部の全周を窪ませて浮き石状とされた擬石12aの3つの部分から構成されている。また、使用用途によっては阻流体の全てを山形状の擬石12のみとしたり、後述する図13に示すような下流側のみ部分的に窪ませた擬石等も適宜に採用したり、図2に示すように擬木塊32からも構成される。なお、以後の説明において阻流体を概ね擬石として説明するが、これを擬岩や擬木、または本石や本木、あるいはこれらを適宜組み合わせることは言うまでもないことである。

【0016】上記したブロック部材11は、基本的に上方から見て方形型である。その寸法は、幅、長さともに1～2.5mの範囲であり、使用場所によっては流水によってブロックが流されないための重量が必要なので、ブロック厚を20～80cmの範囲で適宜選定し、重量を調整する。また、各側面の中央部に台形状の連結用溝部13を設け、その内部に本ブロック1を連結するためのU字形の連結筋が付設されている。さらに、部材上面に傾斜をもたせることで、浅い水深から深い水深へ可変的に変化させることのできるものである。

【0017】また、阻流体となる擬石は、通常の山形状の擬石、および根元の全周あるいは下流側に窪みを設けて浮き石状とされた擬石との組合せで構成される。阻流体の大きさとしては、径が小さいもので10cmから、大きいもので50cm程のものを採用する。浮き石状の擬石の成形方法の1例としては、擬石を形成する型枠に窪みに相当するアタッチ部材を付設する等して、簡便に浮き石状の擬石を製造でき、さらにアタッチ部材の形状を変更することで根元の窪みを自在に成形できる。現場で実施しようとした場合のコンクリート打設、粗石の選定、アンカー打設、接着等の作業を不要とし、設置コストを低減できる。

【0018】別に、浮き石状の擬石12aの根元をより鋭角な狭い窪みとしたり、径が10～50cm程度の擬石を浮き石状とする方法としては、該部材上面の浮き石状の擬石を配置する部分に、接合用凹部およびアンカー筋埋設用縦穴の如きを形成し、擬石塊あるいは本石からアンカー筋を突出させたものを前もって製造しておき、

モルタルまたは接着剤等の接着部材を用いて、コンクリートブロック部材と後から一体化することができる。

【0019】または図5に示すように、部材上面22からアンカー筋26を突出させて、阻流体となる擬石塊あるいは本石12bにアンカー筋埋設用縦穴25を形成して一体化する方法や、図6に示すように部材上面22にインサート31を埋設しておき、貫通孔を形成した擬石塊あるいは本石12bを取付けボルト30等で連結し、天端の穴29をモルタル等で充填して形成する方法等がある。なおこれらのブロック部材と阻流体とを一体化する方法は、図2に示すブロックの擬木塊32、あるいは本木の場合においても同様に採用できることは言うまでもない。

【0020】この場合、本石を用いることでより自然に近付けることができるが、前述の通り石の入手は難しい一面がある。このような鋭角状で奥行きのある隙間は水流がより低減されるので、体長が小さく遊泳力の弱い稚魚や底生魚もしくは甲殻類等に対して有効である。

【0021】この浮き石状の擬石12aの設置個数は、使用場所、用途によって擬石全数の10分の1程度から全数まで変化させて対応させる。また、ブロック部材11の上面22には、径が2～8cm程度の小さな擬石による立体的な擬玉模様21の凹凸が施されており、この表面の多数の凹凸が魚道内の流速を抑えて自然の河床に近い構造となり、底生魚のみならず節足動物等の底生生物の遡上や移動に適した状態となるが、河川勾配が緩く流速があまり速くないような箇所においては設けないこともあるし、阻流体の下流部に静水域が形成されるので、浮き石状としないで全て擬石12のみとするのもある。

【0022】次に、阻流体12、32等の配置であるが、図1に示す如くブロック部材上面22に形成されている擬石12および12a等を、流れ方向に対して列状に配置し、かつ各列毎に阻流体の大きさをほぼ同一とすることで、列間を流れる水路の幅および深さが流れ方向で一様となる。これにより、各列間では上流から下流にわたって流速が一定となるので、魚は途中で遡上不可能な流速に遭遇することはなくなる。さらには列間幅を種々に変えることで、各列間の水流は列間幅および水深に応じた各々の流速となり、遡上魚は魚道入口で自己の遊泳力に適した流路を選択して、一気に遡上できる。また、経路が直線状で魚類の視界を遮ることがなく偏流も生じないため、魚類は安全にかつ速やかに降下することもできる。

【0023】図7は、本発明のブロックにコンクリート部材あるいは現場打コンクリートで壁部材15を付設して構成された粗石水路式魚道の断面図である。ブロック上面を斜面としているので、流量が大きくブロック全面を流れる場合は、多様な水深の部分が形成され、水深の深い左側の水路部分は流速も速く大型や遊泳力の強いサ

ケやアユ等の魚の遡上ルや、魚道入り口から下流までの突出流となり、魚類を魚道に導くための呼び水水路ともなる。逆に水深の浅い右側の水路部分は流速が遅くなるので、ヨシノボリ等の底生魚や遊泳力の弱い稚魚等、あるいはモズクガニ等の甲殻類の遡上、降下路となる。

【0024】一方、図8に示すように流量が少ない場合でも、流水は低い部分に集まり遡上に必要な水深が確保され、河道の流量に変化が生じて魚道としての機能は損なわれない。また、この粗石魚道ブロックの横断方向の傾斜は、設置条件や流量条件により適した勾配に設定

【0025】なお、洪水時の如く思わぬ大量の流量が流れて、水位が変動して阻流体を越流する状態になることも考えられるが、この場合は表面の流速が著しく増加し遅いはずの水路内の流速が表面流速に引きずられて増加し、魚道内に泡がたち遊泳魚の視界を遮ることにもなるので遡上しにくくなる。

【0026】そのようなことが考えられる箇所における使用にあたっては、図示していないが、ブロック上面の擬石12、12aを柱状の細長い形状として高さを調整することで、水位が変動しても擬石の頭が突き出すことになり、越流部分が発生しなくなる。さらには全ての擬石の高さをほぼ水平状とすることにより、水面から突出する阻流体の高さは一様となり、景観にも配慮することができる。なお、周囲の景観に合わせ、擬石に代えて阻流体を擬岩や擬木、あるいは本石や本木としてよいことは前述した通りである。

【0027】図9は、前述の粗石水路式魚道の縦断面図であって、浮き石状の擬石12aの背面に遡上途中の魚が休んでいる状態を示したもので、阻流体の一部または全部を浮き石状の擬石12aとすることで、擬石12aの背面下部に流速の弱い部分を形成し、遊泳力の弱い魚に休憩場を提供する。

【0028】図10は、擬石の根元の括れた部分の様子を鉛直上方から見たもので、矢印はこの括れた部分における水の流れを示している。遡上魚が擬石背面の流速の緩やかな部分で休憩しており、魚体の一部が擬石の下部に隠れ、日陰になるとともに鳥などの天敵から隠れることができる。

【0029】さらに図11のように、窪んだ根元の断面形状を、背面を平らにした三角形のおむすび形とすることにより、水流が大きく湾曲して、平らな面の背面により大きな静水域が形成され、遊泳力の弱い魚や甲殻類、水生昆虫等に隠れ家や休憩場を提供する。また、図12に示すように背面を大きく窪ませることにより、大型魚の休憩場とすることができる。なお、図13に示す如く、下流側のみを窪ませる場合においては、幅の広い静水域が形成され、多数の魚類に休憩場を提供することができる。

【0030】本発明のブロックは、図1に示すように所

定の位置に連結用溝部13と連結筋14を設けるとともに、壁部材15にも同様に付設することにより、図14の平面図に示される如く粗石魚道ブロック同士、ブロック1と壁部材15、および壁部材15同士が連結されて図7～9に示される粗石水路式魚道が形成される。その連結方法は、図15、図16に示すように連結筋14がシャックル16などの連結金具で固定される。また、図示していないが、ブロックと壁部材の連結は、ブロックの壁部材側にインサートを埋設し、壁部材に形成した貫通孔を介してボルト等で締め付けて一体化する方法等もある。

【0031】このブロックの連結は、別にブロックの上下方向に相欠きを設けて重ね合わせたり、平面状での嵌合せ構造とすることもでき、どの方法を採用するかは現場条件、ブロックの大きさによって決めることができる。

【0032】なお、図17に示す如くブロックの両端に、阻流体よりも高い側壁17を設けて粗石魚道ブロックを形成することにより、壁部材が不要となり、単にブロックを列設するだけで粗石水路式魚道を形成できる。この場合、連結後の魚道ブロック同士が強度的に安定するように、連結用溝部13の位置および個数を変える場合がある。

【0033】本発明によるものは、図18に示すように河川横断面の全幅方向に敷き並べて設置して、全面魚道として形成することもできる。この際、ブロック1は図19の断面図に示す如く、ブロックの厚みの小さい部分を突き合わせて、緩いV字形を形成していくことにより、幅、深さ、流速の異なる多種多様な水路部が形成されることは前述した通りであり、またV字形の最も深い部分は流速が速く、魚道入口で突出して、下流まで流れの速い箇所となるので、魚類を魚道入口に誘導する呼び水としての効果が期待できる。

【0034】次に、図20および図21に示したものは、コンクリートブロック部材上面22を階段状を片傾斜とし、段差部間の平坦面上に擬石を配置した粗石魚道ブロック3の例である。なお、部材上面を階段状とする場合は、図示していないが段差部に擬石を配置して、阻流体の列間を平坦とする場合もある。また、図22は、傾斜を中央で折り返して緩いV字形とした粗石魚道ブロック4の例であり、この他にもブロック部材上面を、図23に示すような階段状のV字形とした粗石魚道ブロック5や、図24に示すような皿形とした粗石魚道ブロック6等がある。

【0035】何れの場合も設置場所や流量等の条件に応じて、段差や階段数および横断方向の勾配を変更でき、前述した通り水路内の水深が変化することにより多様な流れが形成され、流量変化に対応できる形状となっている。

【0036】なお、施工条件やブロックの形状により、

図 2 0 および図 2 3 に示すようにコンクリートブロック部材の四隅に、角取り面 2 3 を設けて、この部分に連結筋 1 4 を付設する場合もある。

【0 0 3 7】上記したような本発明においては、ブロック上面を傾斜させたり、階段状あるいはそれらを組合せた V 字形、皿形とし、さらにブロック上面に、裾野の広がった山形状あるいは根元の全周あるいは下流側を窪ませて浮き石状とした擬石や擬岩や擬木、または浮き上がらせるように後から取り付けた擬石塊や擬木塊あるいは本石や本木等を、流れに平行として列状に配設し、水路の幅、深さを変化させ、遊泳力の異なる各種の魚に対応できるようにしたことで、一直線の最短距離で遡上あるいは降下できるようになる。このように本発明を用いることで、従来技術において求めることのできない作用を簡易かつ有効に達成せしめ、しかもプレキャスト製品なので強度的に安定し、各種の魚介類の遡上、降下の目的を有効に達成することができる。

【0 0 3 8】また、浮き石状とされた擬石や擬岩や擬木等々とした阻流体の根元の断面形状を三角形状や下流側のみを窪みとすることにより、擬石や擬木背面の静水箇所を調整して、多数の魚介類や甲殻類等に休息場や外敵からの避難場あるいは隠れ場を提供する。さらに、背面を窪ませることで大型魚にも対応でき、小型から大型および遊泳力の弱い稚魚や底生魚まで幅広く応用できる。

【0 0 3 9】更に上述したような粗石魚道ブロックは、河川の大小や勾配、流量の違いにより河床全面に敷き並べて全面魚道としたり、ブロック両端に阻流体よりも高い壁部材をプレキャストや現場打コンクリートで付設、もしくは一体成形して、河床の中央あるいは水際に敷設して部分的魚道としたり、河川に外付けしてバイパス魚道としたりと幅広い応用が可能である。

【0 0 4 0】

【発明の効果】以上説明したような本発明によるならば、粗石魚道ブロックを敷設することにより自然環境に調和し、かつ種々の魚類に適合した魚道設備を従来よりも安価に提供することができ、棲息する魚類その他の水中生物に対し好ましい生活環境を形成し得るなどの効果を有しており、工業的にも効果の大きい発明である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による粗石魚道ブロックの基本的形態を示した斜面図である。

【図 2】本発明による粗石魚道ブロックの別の形態を示した斜面図である。

【図 3】本発明のブロック上面に凹部を設けて擬石や玉石等を取り付けるようにした粗石魚道ブロックの斜面図である。

【図 4】阻流体となる擬石や玉石等の取り付け状態を示した断面図である。

【図 5】図 4 で示したものと別取り付け状態を示し

た断面図である。

【図 6】図 4 ~ 5 で示したものとさらに別の取り付け状態を示した断面図である。

【図 7】図 1 に示したブロックを採用して、水路式粗石魚道を形成するようにしたものの横断面図である。

【図 8】図 7 よりも低い水位の例を示した横断面図である。

【図 9】図 7 に示した本発明の粗石魚道ブロックを列設して形成する水路式粗石魚道の 1 例を示した縦断面図である。

【図 1 0】本発明において採用する浮き石状の擬石の根元形状の 1 例を鉛直上方から示した断面図である。

【図 1 1】図 1 0 とは別の例を示した断面図である。

【図 1 2】図 1 0 および図 1 1 とは更に別の例を示した断面図である。

【図 1 3】図 1 0 ~ 図 1 2 とは更に別の例を示した断面図である。

【図 1 4】図 7 に示した水路式粗石魚道の平面図である。

【図 1 5】ブロックや壁部材の連結部分を示した平面図である。

【図 1 6】図 1 5 で示したものの側面図である。

【図 1 7】本発明による粗石魚道ブロックの両端に側壁を設けて水路状に形成したものの斜面図である。

【図 1 8】本発明による粗石魚道ブロックの河川全幅での設定状態の 1 例を示した平面図である。

【図 1 9】図 1 8 で示したものの横断面図である。

【図 2 0】本発明による粗石魚道ブロックの別の形態を示した斜面図である。

【図 2 1】図 2 0 に示したブロックを採用して、水路式粗石魚道を形成したものの横断面図である。

【図 2 2】本発明による粗石魚道ブロックのさらに別の形態を示した斜面図である。

【図 2 3】本発明による粗石魚道ブロックのさらに別の形態を示した斜面図である。

【図 2 4】本発明による粗石魚道ブロックのさらに別の形態を示した正面図である。

【符号の説明】

- 1 片傾斜とした粗石魚道ブロック
- 2 水路式の片傾斜とした粗石魚道ブロック
- 3 階段状の片傾斜とした粗石魚道ブロック
- 4 V 字形とした粗石魚道ブロック
- 5 階段状の V 字形とした粗石魚道ブロック
- 6 皿形とした粗石魚道ブロック
- 1 1 コンクリートブロック部材
- 1 2 山形状の擬石
- 1 2 a 浮き石状の擬石
- 1 2 b 擬石塊あるいは本石
- 1 3 連結用溝部
- 1 4 連結筋

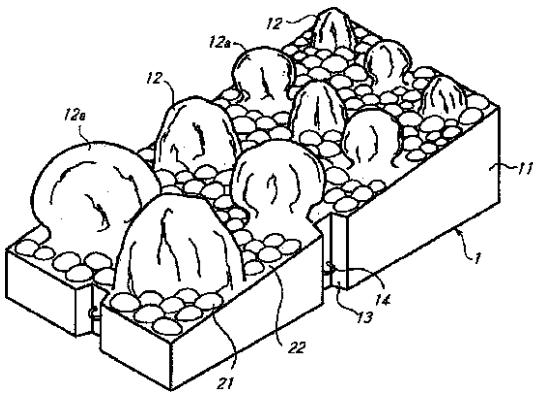
11

12

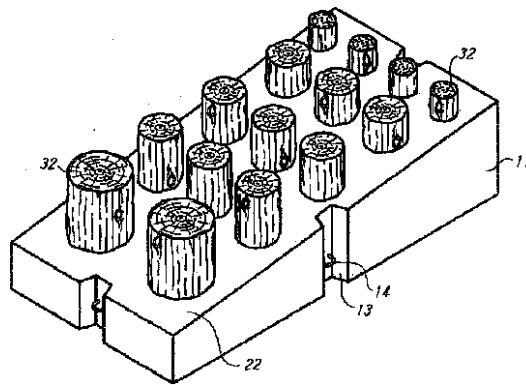
- 15 壁部材
- 16 シャックル
- 17 側壁
- 21 擬玉模様
- 22 コンクリートブロック部材上面
- 23 角取り面
- 24 接合用凹部

- \* 25 アンカー筋埋設用縦穴
- 26 アンカー筋
- 28 接着部材
- 29 天端の穴
- 30 取付けボルト
- 31 インサート
- \* 32 擬木塊

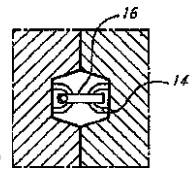
【図1】



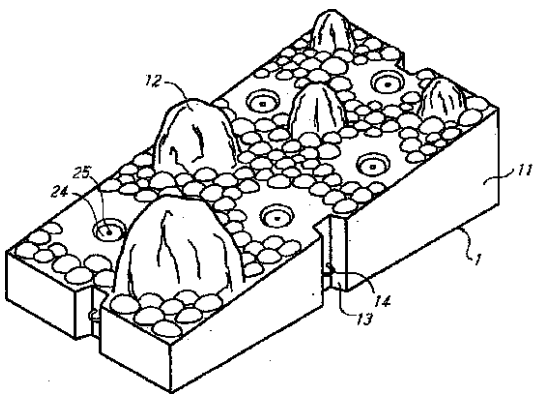
【図2】



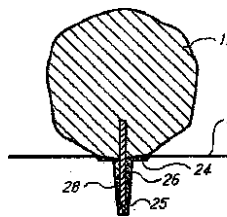
【図15】



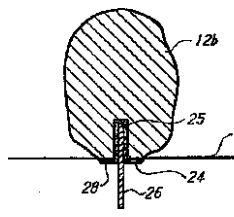
【図3】



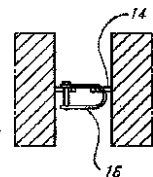
【図4】



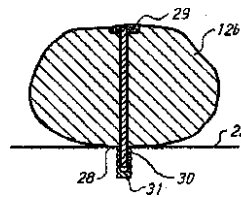
【図5】



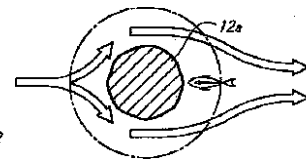
【図16】



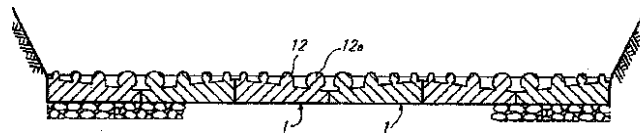
【図6】



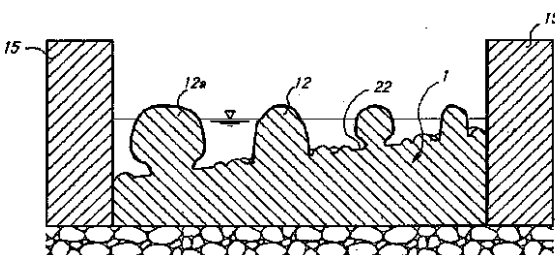
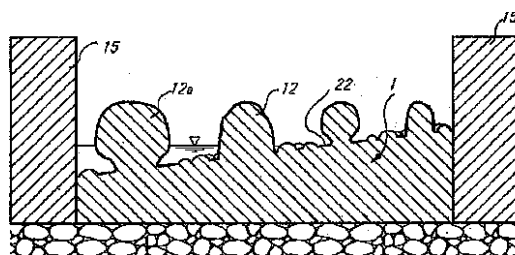
【図10】



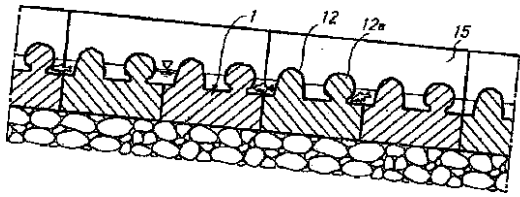
【図7】



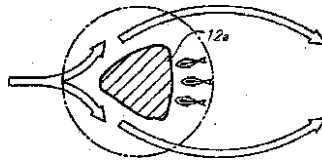
【図8】



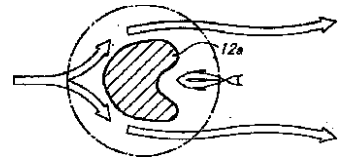
【図9】



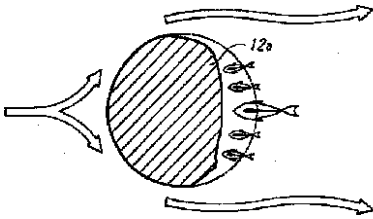
【図11】



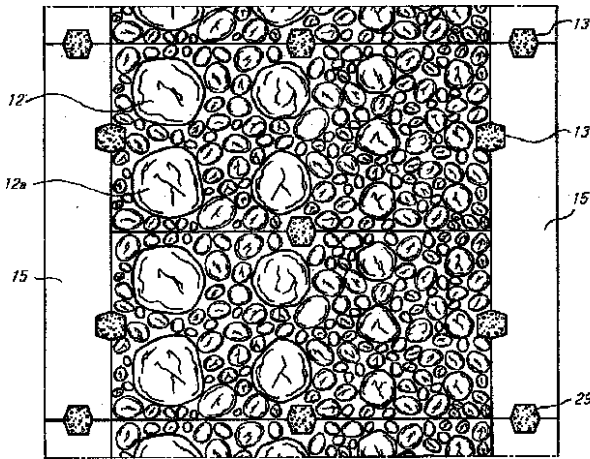
【図12】



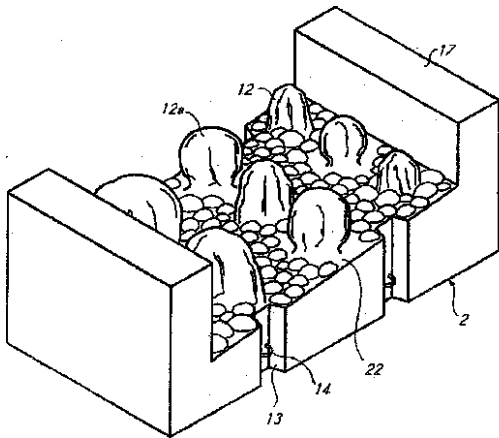
【図13】



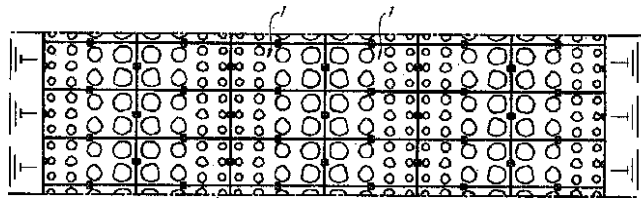
【図14】



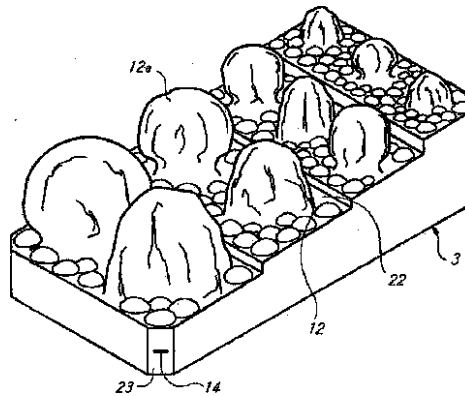
【図17】



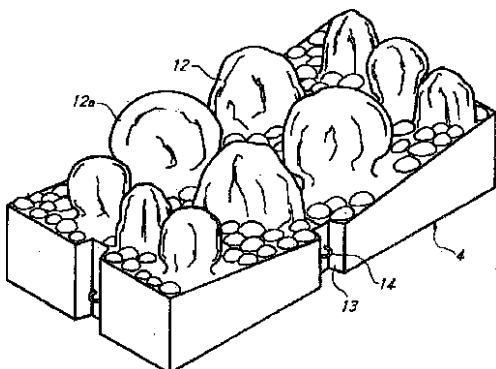
【図18】



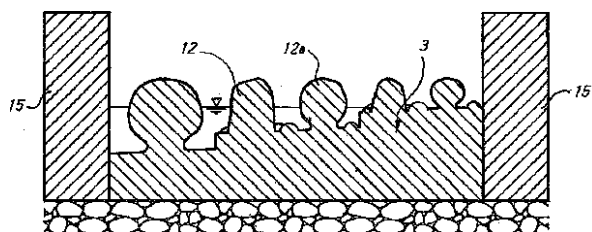
【図20】



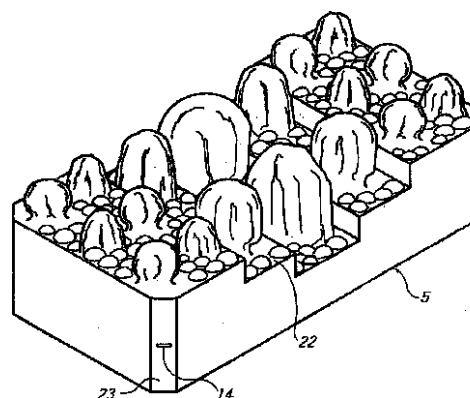
【図22】



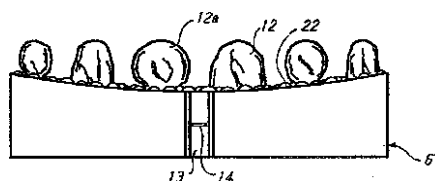
【図21】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(73)特許権者 000229243

株式会社テトラ  
東京都港区三田三丁目11番34号

(72)発明者

佐々木 国隆  
宮城県仙台市若林区二軒茶屋6-13

(72)発明者

柏井 条介  
茨城県つくば市吾妻2-819-102

(56)参考文献

特開 平10-298959(JP,A)  
特開 平9-279552(JP,A)  
特開 平8-27762(JP,A)  
特開 平10-114928(JP,A)  
特開 平9-250123(JP,A)  
登録実用新案3019913(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

E02B 8/08

E02B 3/14 301