



## Description

## Construction tubulaire

L'invention a pour objet une construction tubulaire à fond plat reposant sur une surface de pose aplanie et tassée, et constituée de tronçons mis bout à bout et formés chacun d'éléments de parois juxtaposés .

On connaît déjà, notamment pour la construction de conduits de circulation de liquide , par exemple de réseaux d'assainissement , des procédés dans lesquels le conduit est constitué de tronçons mis bout à bout formés chacun d'éléments préfabriqués en béton qui s'appuient les uns sur les autres par leurs bords longitudinaux. Généralement , de tels dispositifs sont prévus pour des sections transversales ne dépassant pas 1 à 2 m<sup>2</sup>.

Cependant, le déposant a déjà proposé un nouveau système de construction permettant de réaliser des conduits ayant une section transversale beaucoup plus grande , pouvant même dépasser 100 m<sup>2</sup> et utilisables par conséquent pour la construction de passages souterrains pour la circulation de véhicules , la dérivation d'une rivière sous un remblai etc .

Un tel conduit est constitué de tronçons tubulaires mis bout à bout comprenant chacun au moins un élément de radier sensiblement plan posé sur le sol ou bien coulé en place , deux éléments de côté placés de part et d'autre du radier et , dans le cas d'un conduit enterré , un élément de voûte reposant sur les extrémités supérieures des éléments de côté de façon à fermer le conduit. Chaque élément de côté comprend une paroi incurvée d'orientation générale verticale et qui se raccorde tangentielle-ment , vers le haut avec l'élément de voûte et vers le bas , à l'horizontale, avec l'élément de radier de façon à constituer une paroi lisse dont la courbure varie de façon continue .

Par ailleurs, selon l'une des caractéristiques essentielles de la demande Européenne 00 81 402, les deux éléments de côté sont munis chacun d'organes de stabilisation qui , dans le mode de réalisation décrit dans le brevet , sont constitués par des plots à section sensiblement triangulaire, répartis à la base de l'élément de côté , chaque plot ménageant une face d'appui plane qui permet à l'élément de côté de se tenir debout seul sans échafaudage. De la sorte, lors de la construction d'un tronçon de la structure , on pose tout d'abord un élément de radier dans le prolongement de la partie déjà construite puis les deux éléments de côté , de part et d'autre du radier , et enfin l'élément de voûte qui repose sur les deux éléments de côté .

Dans le mode de réalisation connu précédemment, les éléments de côté sont reliés à leur base avec les éléments de radier par des joints bétonnés constituant de véritables clavages , assurant la solidarisation de l'ensemble. A cet effet, les bords inférieurs des éléments de côté et les bords longitudinaux du radier sont munis d'armatures dépassant en attente et, à la pose des éléments de côté , on laisse entre les bords longitudinaux en vis-à-vis un espace dans lequel s'entrecroisent ces

armatures qui sont ensuite noyées dans un mortier de scellement coulé en place .

De la sorte, la charge appliquée sur l'élément de voûte et transmise aux éléments de côté peut être reprise par le radier et se répartit donc sur une surface importante. On obtient ainsi une amélioration considérable de la répartition des contraintes engendrées dans le sol.

Cette solidarisation du radier avec la base des éléments de côté permet , en outre, à ces derniers, de ne pas s'écarter vers l'extérieur en s'ouvrant sous le poids de l'élément de voûte lorsque l'on pose ce dernier . C'est pourquoi , il est préférable de réaliser les joints bétonnés avant la pose des éléments de voûte . Cependant, la réalisation des joints peut retarder la construction du conduit puisqu'il faut attendre la prise du béton avant de poser l'élément de voûte .

En outre, dans certain cas, les deux éléments de côté ne sont pas reliés l'un à l'autre par un radier, celui-ci étant coulé en place, par la suite , et pouvant même être constitué simplement par le sol, par exemple le lit d'une rivière .

La présente invention s'applique donc à des conduits du type décrit dans la demande de brevet européen 00 81 102 et a pour objet une disposition particulière des éléments de côté leur permettant de supporter le poids de la voûte sans être solidarisés avec le radier. En outre, l'invention présente d'autres avantages et permet de mettre en oeuvre d'autres caractéristiques qui seront décrites en détails par la suite .

Conformément à l'invention, la base de chaque élément de côté est constituée par une semelle élargie comprenant deux ailes s'étendant horizontalement en console de part et d'autre de la paroi latérale de l'élément de côté, cette dernière comprenant une partie inférieure sensiblement verticale , perpendiculaire à ladite semelle et prolongée vers le haut par une partie supérieure incurvée vers l'intérieur .

Dans le cas où chaque tronçon comprend au moins un élément de voûte reposant sur les bords supérieurs des deux éléments de côté de façon à former un conduit fermé, l'aile extérieure de la semelle d'appui de chaque élément de côté doit s'étendre sur une largeur suffisante pour assurer la stabilité de l'élément contre la poussée latérale exercée par l'élément de voûte .

Dans un mode de réalisation particulier, les deux éléments de côté et l'élément de radier sont munis, respectivement, le long de leurs bords longitudinaux en vis-à-vis d'extrémités amincies en forme de consoles courtes ayant, respectivement, des profils inversés ménageant des faces d'appui longitudinales inclinées d'un même angle non nul par rapport à la verticale et , à la pose des éléments , la distance entre les bords internes des deux éléments de côté est inférieure à la largeur de l'élément de radier de telle sorte que les consoles courtes en vis-à-vis se recouvrent mutuellement et que leurs faces d'appui

inclinées s'appliquent deux à deux l'une sur l'autre, lesdites consoles ayant un profil et des caractéristiques mécaniques déterminés de façon à leur permettre de transmettre à l'élément de radier au moins une partie des efforts supportés par les éléments de côté ou inversement .

Normalement, les consoles courtes ménagées le long des bords internes des éléments de côté passent au-dessus des consoles courtes des bords longitudinaux de l'élément de radier mais on peut aussi, dans certains cas, utiliser la disposition inverse.

D'autre part, le mode de réalisation selon l'invention des éléments de côté est particulièrement indiqué pour la réalisation d'un canal de circulation de liquide ouvert vers le haut et constitué de tronçons mis bout à bout comprenant chacun deux éléments de côté à semelles élargies placés de part et d'autre d'un élément de radier.

Selon une autre caractéristique particulière, chaque joint longitudinal entre un bord inférieur de l'élément de voûte et le bord supérieur de l'élément de côté correspondant comprend au moins deux appuis articulés écartés axialement l'un de l'autre et entre lesquels les faces d'extrémité des éléments de côté et de voûte sont placées en retrait par rapport au plan médian du joint de façon à ménager un espace libre dans lequel s'étendent transversalement des armatures en attente associées à des fers d'ancrage longitudinaux , l'ensemble étant solidarisé par un mortier de scellement coulé dans ledit espace libre .

Mais l'invention sera mieux comprise par la description suivante de ces différents modes de réalisation donnés à titre d'exemple et représentés sur les dessins annexés .

Fig.1 représente , en coupe transversale, un tronçon de construction tubulaire muni des perfectionnements selon l'invention;

Fig.2 est une vue de détail , en coupe transversale , d'un mode de réalisation particulier d'un élément de côté ;

Fig.3 est une vue de détail, en coupe transversale et à échelle agrandie, du joint entre le radier et la base d'un élément de côté , dans le mode de réalisation de la figure 2 ;

Fig.4 est une vue de côté d'un tronçon de la construction tubulaire dans lequel le joint supérieur est réalisé de façon particulière ;

Fig.5 est une vue de détail, en coupe transversale selon la ligne A-A de la figure 4 , du joint supérieur entre un élément de côté et l'élément de voûte ;

Fig.6 représente schématiquement, en perspective, une application particulière de l'invention à la réalisation d'un canal.

Sur la figure 1 on a représenté, en coupe transversale , une construction tubulaire qui peut être, par exemple , un passage souterrain pour la circulation de véhicules ou un conduit de circulation de liquide . Ce conduit est du type général décrit dans la demande européenne 00 81402 et est donc réalisé par association de tronçons tubulaires mis bout à bout et constitués chacun , en section transversale, de quatre éléments préfabriqués ,

respectivement un élément de radier 1 , deux éléments de côté 2 et 2' , placés de part et d'autre du radier et un élément de voûte 3 reposant, par ses bords inférieurs 31, sur les parties supérieures 21 des éléments de côté 2, 2' . Dans le mode de réalisation préférentiel représenté sur la figure 1 et qui définit une section de passage optimale, l'élément de voûte 3 et les parties supérieures 21 des parois latérales 20 des éléments de côté 2 constituent des secteurs cylindriques de révolution centrés sur un même axe longitudinal 0. Cependant, d'autres formes sont possibles , dans la mesure où les centres de courbure sont placés dans les plans médians PP'des joints longitudinaux 8,8' entre l'élément de voûte 3 et les éléments de côté 2 de façon à maintenir la continuité de la courbure .

La partie supérieure du conduit forme donc une voûte en plein-cintre comme dans la demande européenne 00 81 402.Cependant, la présente invention se différencie du mode de réalisation précédent par le fait que la partie supérieure incurvée 21 de la paroi latérale 20 de chaque élément de côté 2 se raccorde sur une partie inférieure 26 constituée d'un élément de paroi verticale centrée sur une semelle d'appui 7 qui constitue la base de l'élément 2 à face inférieure plane 70 et comprend deux ailes 71, 72 , s'étendant symétriquement vers l'intérieur et vers l'extérieur, de part et d'autre de la partie inférieure verticale 26 de la paroi 20 , respectivement sur des distances a1 et a2 à partir du plan médian de la paroi 26.

La distance a1 est déterminée en fonction de la hauteur h de l'élément 2 et de sa forme incurvée vers l'intérieur de façon à empêcher le renversement vers l'intérieur de l'élément de côté 2 lorsque ce dernier est placé sur la surface de pose 61.

La largeur a2 de l'aile externe 72 est déterminée de façon à empêcher le renversement vers l'extérieur de l'élément de côté 2 lorsque celui-ci supporte le poids de l'élément de voûte 3.

Pour la construction d'un tronçon, on peut poser tout d'abord l'élément de radier 1 constitué d'un panneau préfabriqué puis, de part et d'autre de ce dernier, les deux éléments de côté 2 et 2'. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, les bords internes 11 de l'élément de radier 15 et 73 de la semelle 7 sont écartés l'un de l'autre de façon à laisser un espace 13 dans lequel s'entrecroisent des armatures 14, 74, laissées en attente le long des bords 11, 73 du radier et de l'élément de côté.L'espace 13 est ensuite rempli d'un béton de scellement qui réalise un joint clavé assurant une solidarisation parfaite des éléments de côté avec le radier . Comme on l'explique dans la demande européenne 00 81 402, une telle disposition apporte notamment l'avantage de permettre la transmission à l'élément de radier 1 de la charge supportée par les éléments de côté 2 et 2' et par conséquent de répartir les contraintes d'appui sur une grande surface du sol

Grâce à l'utilisation de la semelle d'appui 7 munie d'ailes 72 s'étendant vers l'extérieur , les deux éléments de côté 2 et 2' peuvent résister par eux-mêmes à la charge appliquée par l'élément de voûte 3 et éventuellement le remblai qui le surmonte sans risque de basculement vers l'extérieur . De la

sorte, il n'est pas nécessaire d'attendre la réalisation et la prise des joints clavés 13 pour placer l'élément de voûte 3 et , éventuellement, le remblai .

Mais l'utilisation de semelles élargies 7 présente également d'autres avantages . En particulier , la surface d'appui de largeur  $a_1 + a_2$  peut être déterminée de façon que les semelles 7, 7' des éléments de côté 2, 2' soient suffisantes pour transmettre au sol le poids de la charge appliquée sans risque de tassements. De la sorte, il est possible , dans certains cas, de supprimer le radier 1 ou du moins de le remplacer par une partie non prévue pour encaisser les efforts d'appui .

D'autre part, lors de la réalisation de la construction, on peut , après la pose des éléments de côté 2 et 2' , procéder à un début de remblayage de façon que les ailes externes 72 soient rapidement surmontées par un remblai R qui favorise le maintien en position des éléments 2 et 2' pendant la pose de l'élément de voûte 3 et la réalisation des joints 8 et 8'.

D'autre part , si le dessin de la structure est prévu pour que les efforts appliqués par l'élément de voûte 3 sur les éléments de côté 2, 2' s'exercent perpendiculairement aux plans de joints P et P' , c'est-à-dire le long des parois , il peut se produire des variations de la direction d'application de ces efforts , par exemple à la suite de tassements différentiels et l'utilisation des semelles élargies 7, 7' qui s'étendent aussi bien vers l'intérieur que vers l'extérieur de la paroi 26 augmente la stabilité du conduit et sa résistance aux effets éventuels de désalignement .

Cet effet est encore accru, après le remblaiement de la tranchée 6, par le fait que les ailes externes 72, surmontées par une hauteur de terre importante, s'opposent, par effet de bêche , au renversement de l'élément de côté 2 d'un côté ou de l'autre du plan vertical de la paroi inférieure 26.

Sur les figures 2 et 3 , on a représenté un mode de réalisation particulier dans lequel les joints longitudinaux inférieurs entre le radier 1 et les bases 7 des éléments de côté sont réalisés sans scellement tout en permettant la transmission des efforts d'appui.

Dans ce cas, en effet, il n'existe plus d'armatures en attente 15, 74, le long des bords longitudinaux des éléments qui sont aménagés de façon que les extrémités 4 des éléments de côté 2 recouvrent partiellement les extrémités 5 du radier 1.

A cet effet, chaque extrémité 4 d'un élément de côté 2 est amincie en biais pour former une console courte de section sensiblement triangulaire ménageant une face longitudinale 41 inclinée d'un angle A non nul par rapport à la verticale , comme on l'a représenté en détail sur la figure 2.

Chaque extrémité 5 du radier 2 est amincie de la même façon mais en sens inverse et comporte donc une face longitudinale 51 inclinée du même angle A par rapport à la verticale . Les consoles 4 et 5 ont par conséquent des profils inversés et peuvent se recouvrir mutuellement à la pose des éléments.

Un joint d'étanchéité 45, en forme de bande mince continue, est interposé, en cas de besoin, entre les faces inclinées 41 et 51, de façon à assurer l'étanchéité du conduit aussi bien vers l'extérieur

que vers l'intérieur.

De préférence ,les faces inclinées 41 des consoles 4 sont tournées vers le bas et les faces inclinées 51 des consoles 5 sont tournées vers le haut . Ainsi, lorsque l'on pose les deux éléments de côté 2, 2' de part et d'autre de l'élément de radier 1 , les deux consoles 4 des éléments de côté recouvrent les deux consoles 5 du radier 1 , les faces d'appui 41 et 51 s'appliquant l'une sur l'autre . Il en résulte que les deux éléments de côté prennent appui le long de leur bord interne sur l'élément de radier 1 .La charge appliquée sur la partie supérieure de la structure et reprise par les éléments de côté est ainsi transmise à l'élément de radier 1 et se répartit sur toute la surface de ce dernier, une part plus ou moins importante étant cependant transmise directement au sol par les semelles d'appui 7, 7' .

Bien entendu , le profil des consoles 4 et 5 ainsi que les caractéristiques des ferrailages 42, 52 dont elles sont munies doivent être déterminés de façon à donner aux consoles 4, 5 la résistance nécessaire pour encaisser sans risque de fissuration les contraintes importantes résultant de la transmission de la charge au radier 1 .

On notera que les ferrailages 42, 52 incorporés dans le béton sont bien protégés et peuvent être plus serrés que des armatures dépassant simplement en attente.

Dans le mode de réalisation qui vient d'être décrit , les éléments de radier étaient constitués de panneaux préfabriqués mais il est possible d'utiliser une disposition analogue sur un radier coulé en place en ménageant simplement le long des bords longitudinaux de ce dernier des faces d'appui d'inclinaison correspondant à celle des éléments de côté .

Lorsque le radier est coulé en place, il est possible de lui donner une structure monolithique en prévoyant des armatures de recouvrement entre les parties coulées successivement . On réalise ainsi un appui continu sur le sol permettant de maintenir l'alignement des différents tronçons de la partie supérieure et de résister à des variations des efforts appliqués ou à des tassements différentiels .

Dans le cas où les éléments de radier 1 sont constitués de panneaux préfabriqués posés à plat sur le sol, il est possible de décaler axialement les éléments de côté de façon que chaque plan de joint transversal entre les parties supérieures de deux tronçons successifs passe sensiblement au centre d'un élément de radier . De la sorte, les éléments de côté successifs prennent appui sur le sol par l'intermédiaire d'un même élément de radier qui s'oppose ainsi aux effets éventuels de désalignement .

On notera que , dans le cas où le conduit est plus moins immergé dans la nappe phréatique , le radier 1 , s'il ne supporte pas par lui-même une charge suffisante, est soumis à une poussée vers le haut qui est reprise par les ailes internes 71 des éléments de côté 2 et 2' , aussi bien dans le mode de réalisation de la figure 1 avec joint clavé que dans celui de la figure 2 avec joint à console . L'utilisation, selon l'invention, de semelles d'appui élargies à fond plan améliore la résistance des éléments de côté aux

moments de renversement résultant de cette poussée verticale en repoussant vers l'extérieur l'axe horizontal autour duquel chaque élément aurait tendance à tourner .

Par ailleurs , les éléments de côté 2 peuvent également servir au maintien du radier 1 contre une poussée vers le haut sous l'effet de la nappe phréatique dans le cas où le conduit est plus ou moins immergé dans celle-ci .

Dans certaines applications , les éléments de côté 2 seront ainsi simplement posés sur les éléments de radier 1 . Cependant , il peut être nécessaire de conserver une certaine solidarisation entre les éléments, par exemple pour résister à des désalignements occasionnés par des tassements différentiels ou bien lorsque le sens de l'application des efforts peut varier . C'est pourquoi, il peut être avantageux pour éviter des désalignements et garantir l'étanchéité en maintenant la pression d'application des consoles l'une sur l'autre, de relier les éléments de côté 2,2' aux éléments de radier 1 par des tirants espacés 43 répartis le long des bords longitudinaux des éléments et passant dans des orifices alignés 44, 54, ménagés verticalement à travers les consoles 4 et 5 comme on l'a représenté sur la figure 3.

Chaque tirant 43 est muni à ses deux extrémités de têtes 47 prenant appui sur les faces 46, 56 des consoles 4, 5 opposées aux faces inclinées 41, 51 et est soumis à une tension de précontrainte déterminant l'application sous pression l'une sur l'autre desdites faces inclinées avec écrasement du joint d'étanchéité 45 .

On évite ainsi des décalages des éléments de côté par rapport au radier pendant la construction ou sous l'effet des efforts appliqués.

Selon une autre caractéristique permettant de faciliter la construction et la pose des éléments, les joints longitudinaux 8 entre l'élément de voûte 3 et les éléments de côté 2 peuvent également faire l'objet d'une variante représentée en détail sur les figures 4 et 5.

En effet, dans la demande de brevet 00 81 402, on avait décrit deux modes de réalisation de ces joints, l'un par appui articulé , l'autre par clavage .

Or, il est avantageux d'utiliser simultanément ces deux types de joints de la façon indiquée, par exemple sur la figure 4 . Le joint 8 entre la partie supérieure de l'élément de côté 2 et l'élément de voûte 3 est alors réalisé de façon mixte et comprend deux appuis articulés 81 écartés l'un de l'autre et placés , de préférence, aux deux extrémités des éléments 2 et 3 . Ces appuis 81 définissent une articulation autour d'un axe longitudinal et comprennent donc des parties arrondies en saillie 82 ménagées , de préférence, aux extrémités inférieures de l'élément de voûte 3 et s'appuyant sur des parties en creux 83 ménagées aux extrémités supérieures de l'élément de côté 2. Un joint d'étanchéité 85 est interposé entre lesdites parties d'appui 82 et 83 .

Les joints articulés 81 s'étendent sur des longueurs (e) prévues simplement pour que, globalement, la charge appliquée par l'élément de voûte (3) sur chaque élément de côté (2) soit encaissé

provisoirement par lesdits appuis 81 sans risque d'écrasement ou de fissuration .

Entre les appuis articulés 81 , c'est-à-dire sur la longueur restante (e) du tronçon, les parois bétonnées de l'élément de côté 2 et de l'élément de voûte 3 se terminent par des faces d'extrémité 28 , 33 écartées l'une de l'autre, placées en retrait par rapport au plan de joint P (figure 5) de façon à ménager un espace libre 84 dans lequel s'étendent transversalement des armatures en attente 27, 34 , dépassant des extrémités des deux éléments 2 et 3.

De la sorte, lors de la construction d'un tronçon de la structure , on pose tout d'abord les éléments de voûte 3 sur les éléments de côté 2 et 2' , en ménageant les joints d'étanchéité nécessaires entre les faces d'appui 82, 83 . Les appuis articulés 81 ainsi réalisés permettent de légers déplacements relatifs de l'élément de voûte 3 par rapport aux éléments de côté 2 qui restent parfaitement maintenus en place grâce à l'utilisation des semelles élargies 7,7' . Les différents éléments de la construction peuvent ainsi se positionner les uns par rapport aux autres avant d'être solidarités par clavage des joints 8.

Pour réaliser ce clavage, on fait passer entre les armatures en attente 27, 34, des fers d'ancrage longitudinaux 35 et l'en coule un béton de scellement dans l'espace 84 fermé, du côté opposé , par un coffrage provisoire . Les faces d'extrémité 28 et 33 sont avantageusement inclinées symétriquement par rapport au plan P de façon à s'ouvrir en V vers l'extérieur pour faciliter le bétonnage .

On combine ainsi l'avantage de l'appui articulé qui facilite la pose des éléments et du joint scellé qui assure la solidarisation définitive de la structure .

Sur la figure 6 , on a représenté une application particulière de l'invention à la réalisation de canaux de circulation de liquide et en particulier de canaux d'irrigation pouvant avoir une très grande section transversale .

Comme précédemment , un tel canal peut être constitué de tronçons mis bout à bout et comprenant chacun un élément de radier 1 à fond plan interposé entre deux éléments de côté 2 qui peuvent avantageusement être réalisés selon le mode de réalisation décrit plus haut, chaque élément de côté 2 étant muni à sa base d'une semelle élargie 7 comprenant deux ailes 71 , 72 s'étendant de part et d'autre de la paroi latérale verticale 26 . Le canal ainsi formé, qui peut servir à la circulation d'eau ou autre liquide 14 peut, soit être ouvert vers le haut, soit être recouvert d'un élément incurvé 36 qui, n'ayant pas à supporter de remblai , peut être réalisé d'une façon légère , par exemple en une matière plastique ondulée de façon à avoir une certaine raideur . Une telle couverture 36 protège l'eau transportée contre la pollution et diminue les risques d'évaporation en particulier si la matière plastique utilisée est opaque .

D'ailleurs, ces risques sont également diminués par la forme incurvée vers l'intérieur des éléments de côté 2 qui, à volume transporté égal, réduit la surface libre du liquide 14.

On notera que, dans ce cas, les éléments de côté 2 exercent sur le sol une poussée correspondant simplement à leur propre poids et qui se

répartit sur toute la surface inférieure 70 de la semelle 7 . D'autre part, le conduit n'est normalement pas placé dans une tranchée mais dans un simple encastrement permettant d'atteindre le bon sol. Le risque de poussée verticale sur le radier 1 sous l'effet de la nappe phréatique est donc réduit et le radier est soumis essentiellement à la charge de l'eau 14 transportée.

L'utilisation de semelles d'appui 7 élargies vers l'extérieur permet aux éléments de côté 2 de résister à la poussée de l'eau s'exerçant sur les parois latérales 20 qui, dans ce cas, ne sont plus reliées entre elles par l'élément de voûte .

La poussée de l'eau sur les ailes internes 71 améliore également la stabilité et, dans le cas où l'on utilise des joints longitudinaux à consoles courtes appliquées l'une sur l'autre, détermine une compression du joint 45 qui favorise l'étanchéité .

Dans ce cas, il peut, d'ailleurs, être avantageux, comme on l'a représenté sur la figure 6, d'inverser la disposition des consoles 4 et 5 de façon que les consoles 5 ménagées le long des bords longitudinaux du radier 1 recouvrent les consoles 4 constituant les bords internes de la semelle 7 des éléments de côté 2 . Ces derniers résistent donc aux effets de renversement vers l'extérieur sous la poussée de l'eau 14, d'une part grâce aux parties 72 de la semelle 7 débordant vers l'extérieur et recouverte par le remblai R , et d'autre part grâce à l'effet de blocage du radier 1 soumis lui-même au poids de l'eau transportée. On notera, d'ailleurs, que la forme incurvée vers l'intérieur des éléments de côté 2 favorise également la stabilité en réduisant la valeur de l'effort horizontal de poussée des liquides.

On voit que l'invention peut faire l'objet de nombreuses variantes et qu'elle n'est donc pas limitée aux seules réalisations qui viennent d'être décrites à titre d'exemple, d'autres variantes et d'autres perfectionnements pouvant être imaginés sans s'écarter du cadre de protection défini par les revendications.

C'est ainsi que, dans les exemples décrits, la voute 3 est réalisé, de préférence, en un seul morceau mais il ne serait pas interdit, pour limiter la dimension des éléments dans le cas d'une très grande section, de réaliser la voute en deux parties s'appuyant l'une sur l'autre à la clé, les semelles élargies 7 permettant aux éléments de côté 2,2' de résister aux poussées latérales qui en résultent que les deux parties de la voute ne sont pas solidarisées entre elles.

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières, et n'en limitent aucunement la portée.

## Revendications

1. Construction tubulaire constituée de tronçons mis bout à bout et reposant sur une

surface de pose (61) aplanie et tassée, chaque tronçon étant formé d'éléments de parois juxtaposés et comportant, deux éléments de côté (2,2') à paroi latérale incurvée vers l'intérieur et prenant appui chacun sur la surface de pose (61) par l'intermédiaire d'un organe de stabilisation à fond plan permettant à l'élément de côté de se tenir droit sans échafaudage, caractérisée par le fait que chaque élément de côté (2,2') est muni à sa base d'une semelle élargie (7) comprenant deux ailes (71, 72) s'étendant horizontalement en console de part et d'autre de la paroi latérale (20) de l'élément (2,2'), cette dernière comprenant une partie inférieure (26) sensiblement verticale, perpendiculaire à ladite semelle (7) et prolongée vers le haut par une partie supérieure (21) incurvée vers l'intérieur.

2. Construction tubulaire selon la revendication 1, caractérisée par le fait que chaque tronçon comprend au moins un élément de voute (3) reposant sur les bords supérieurs (21) des deux éléments de côté (2,2') de façon à former un conduit fermé vers le haut et que l'aile extérieure (72) de la semelle d'appui (7) de chaque élément de côté (2,2') s'étend sur une largeur suffisante pour assurer la stabilité dudit élément (2,2') contre la poussée latérale exercée par l'élément de voûte (3) compte-tenu des efforts appliqués sur la semelle (7).

3. Construction tubulaire selon la revendication 1, dans laquelle chaque tronçon est fermé vers le bas par un élément de radier (1) s'étendant entre les parties inférieures des deux éléments de côté (2,2'), caractérisée par le fait que les deux éléments de côté (2, 2') et l'élément de radier (1) sont munis, respectivement, le long de leurs bords longitudinaux (22) (12) en vis-à-vis, d'extrémités amincies en forme de consoles courtes (4) (5) ayant, respectivement, des profils inversés ménageant des faces d'appui longitudinales (41) (51) inclinées d'un même angle (A), non nul, par rapport à la verticale, et que, à la pose des éléments (1,2) la distance (L) entre les bords internes (40) des deux éléments de côtés (2, 2') est inférieure à la largeur (L') de l'élément de radier (1) de telle sorte que les consoles courtes (4) (5) en vis-à-vis se recouvrent mutuellement et que leurs faces d'appui inclinées (41, 51) s'appliquent deux à deux l'une sur l'autre, lesdites consoles (4) (5) ayant un profil et des caractéristiques mécaniques déterminées de façon à leur permettre de transmettre à l'élément de radier (1) au moins une partie des efforts supportés par les éléments de côté (2, 2') ou inversement.

4. Construction tubulaire selon la revendication 3, caractérisée par le fait que les consoles courtes (4) ménagées le long des bords internes (22) des éléments de côté (2) passent au-dessus des consoles courtes (5) ménagées le long des bords longitudinaux (12) de l'élément de radier (1).

5. Construction tubulaire selon la revendication 3, caractérisée par le fait que les consoles

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

courtes (5) ménagées le long des bords longitudinaux (12) de chaque élément de radier (1) passent au-dessus des consoles courtes (4) ménagées le long des bords internes (22) des éléments de côté (2,2') qui l'encadrent .

5

6. Construction tubulaire selon l'une des revendications 3, 4, 5 , caractérisée par le fait qu'un joint d'étanchéité (45) est interposé entre les faces d'appui (41) (51) appliquées l'une sur l'autre desdites consoles courtes (4) (5).

10

7. Construction tubulaire selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisée par le fait que chaque élément de côté (2, 2') est relié à l'élément de radier (1) par une pluralité de tirants espacés (43), répartis le long des bords longitudinaux des éléments (1) (2) et traversant les consoles courtes (4) (5) en vis-à-vis , lesdits tirants (43) étant soumis à une tension en prenant appui sur les faces (46) (56) desdites consoles (4) (5) opposées aux faces inclinées (41) (51) de façon que ces dernières soient appliquées sous pression l'une sur l'autre.

15

20

8. Construction tubulaire selon la revendication 1, caractérisée par le fait que chaque tronçon comprend un élément de radier (1) et deux éléments de côté '(2,2') en béton de façon à constituer un canal de circulation de liquide ouvert vers le haut.

25

9. Construction tubulaire selon la revendication 8, caractérisée par le fait que le canal est recouvert par un élément incurvé (36) en matière légère reposant sur les extrémités supérieures (21) des éléments de côté (2) (2').

30

10. Construction tubulaire selon la revendication 2, caractérisée par le fait que chaque joint longitudinal (8) entre un bord inférieur (31) de l'élément de voûte (3) et le bord supérieur (21) de l'élément de côté (2)(2') correspondant comprend au moins deux appuis articulés (81) écartés axialement l'un de l'autre et entre lesquels les faces d'extrémités (28)(33) des éléments de côté (2) et de voûte (3) sont ménagées en retrait par rapport au plan médian (P) du joint (8) de façon à ménager un espace libre (84) dans lequel s'étendent transversalement des armatures en attente (27) (34) associées à des fers d'ancrage (35) disposés longitudinalement, l'ensemble étant solidarisé par un mortier de scellement coulé dans ledit espace libre (84)

35

40

45

50

11. Construction tubulaire selon la revendication 10, caractérisée par le fait que les appuis articulés (81) s'étendent respectivement sur des distances (e) globalement suffisantes pour transmettre la charge appliquée par l'élément de voûte (3) .

55

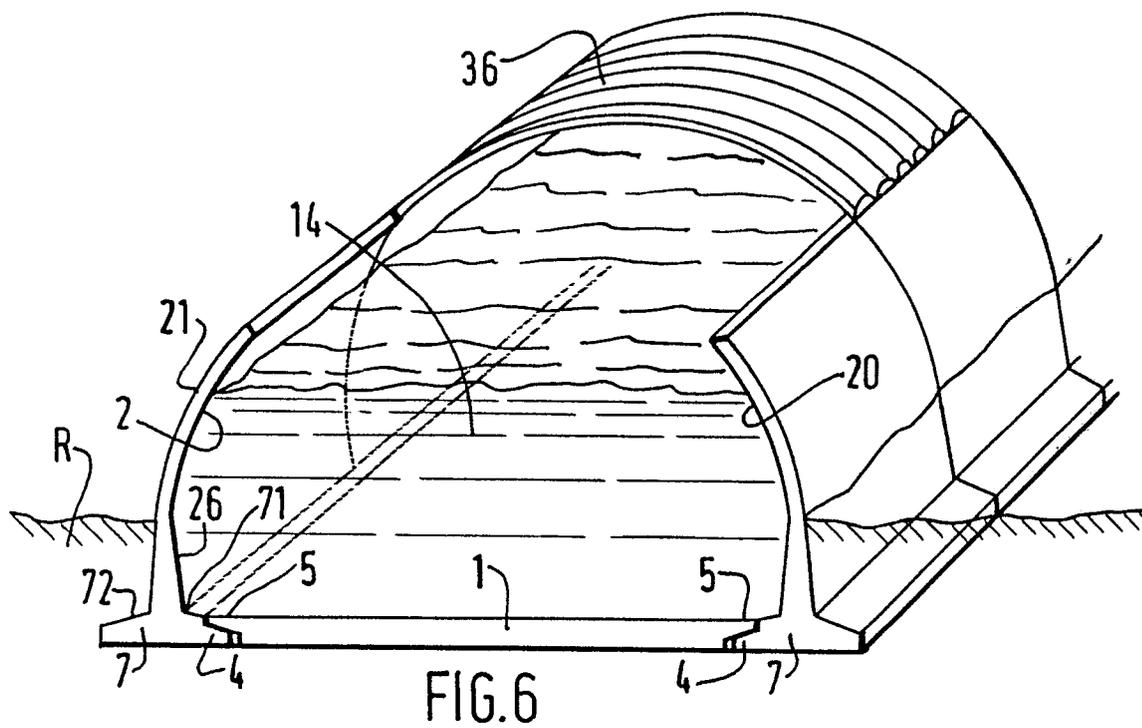
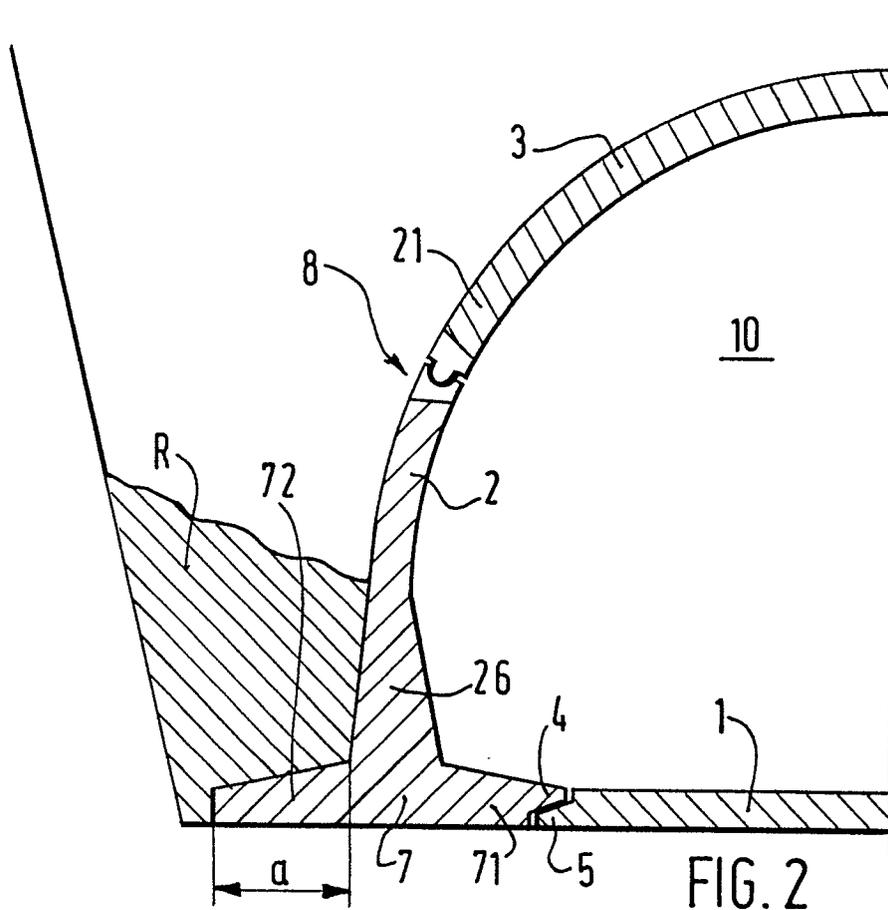
12. Construction tubulaire selon la revendication 10, caractérisée par le fait que chaque appui articulé (81) est constitué de parties arrondies en saillie (82) ménagées sur les extrémités inférieures (31) de l'élément de voûte (3) et qui s'appuient sur des parties en creux (83) ménagées sur les extrémités supérieures (21) des éléments de côté (2) , un joint d'étanchéité (85) étant interposé entre lesdites

60

65

parties d'appui (82,83).





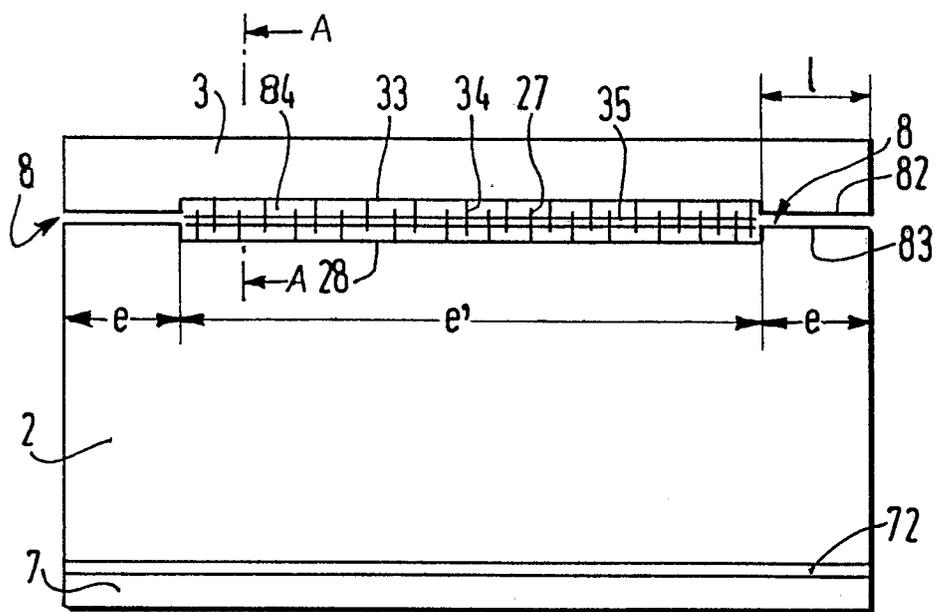


FIG. 4

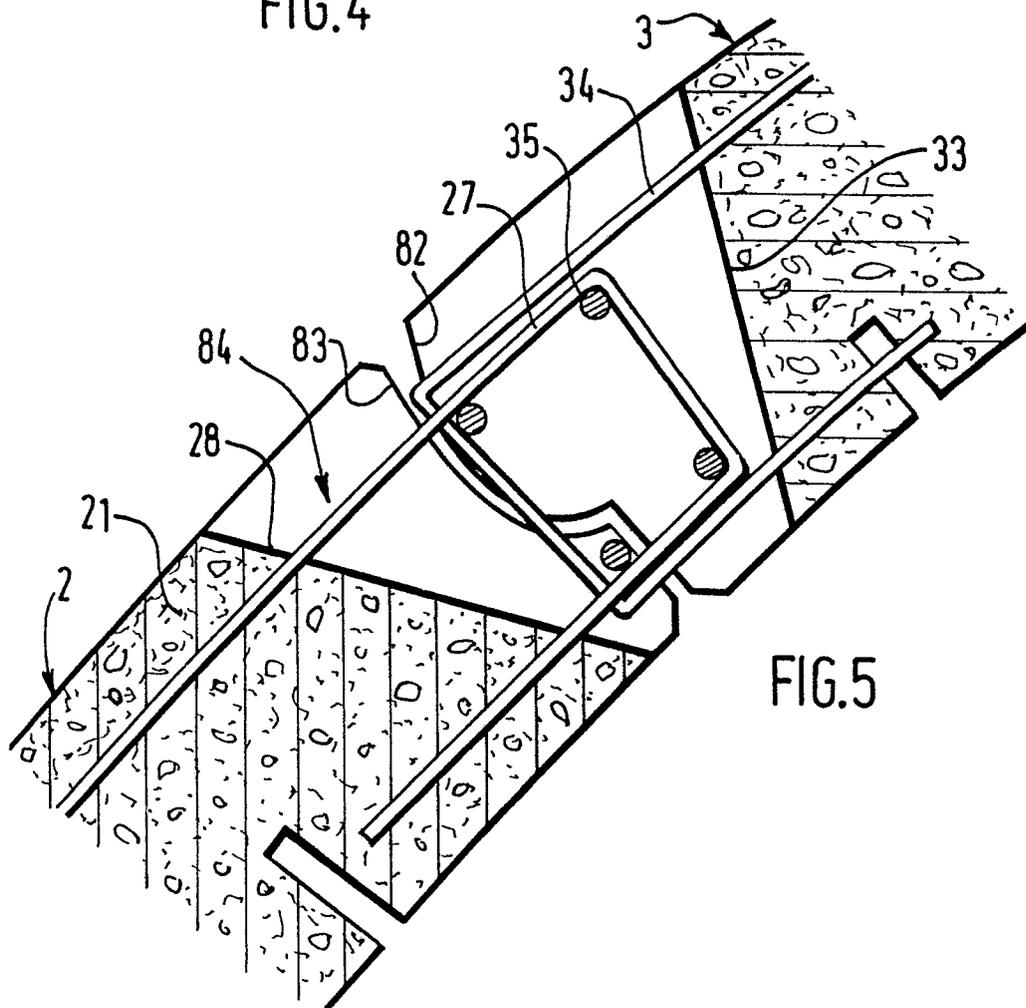


FIG. 5



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	VDI NACHRICHTEN, 3 février 1965, page 6, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf, DE; GROENHOF: "Fussgängertunnel aus Betonfertigteilen" * En entier; figure *	1,2	E 02 D 29/10 E 01 F 5/00 E 21 D 10/02
A	DE-A-2 715 127 (KESTING) * Page 9, paragraphe 1; page 11, paragraphe 4; page 12, paragraphe 1; figures 1,2,4 *	1	
A	WO-A-8 602 967 (MATIERE) * Page 5, lignes 12-31; page 6, lignes 8-21,29-35; page 7, lignes 1-2,24-30; figures 1,4 *	1	
A	US-A-4 497 590 (CHASE) * Colonne 4, lignes 29-62; colonne 5, lignes 2-12,27-62; colonne 6, lignes 8-38; figures 1-7 *	3,5,6,7	
A	US-A-4 314 775 (JOHNSON) * Colonne 4, lignes 39-53; figures 1,6,7,25 *	8,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)  E 02 D E 01 F E 21 D
A	FR-A-2 066 465 (HOESCH)		
A	FR-A-2 223 513 (SOCEA)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12-09-1988	Examineur RUYMBEKÉ L.G.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			