(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 874 096 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.10.1998 Bulletin 1998/44

(51) Int. Cl.[6]: **E04C 5/16**, B21D 39/04, E04G 21/12

(21) Numéro de dépôt: **97490012.8**

(22) Date de dépôt: **25.04.1997**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(71) Demandeur:
DEXTRA EUROPE : Société Anonyme
75016 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Pithon, Jean-Marie**
75016 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Lepage, Jean-Pierre**
Cabinet Lemoine & Associés,
30, Boulevard de la Liberté
59800 Lille (FR)

(54) Machine et procédé pour le sertissage d'un coupleur sur un rond à béton

(57) Machine (1) et procédé pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), ledit coupleur comportant une partie filetée (29) à l'une de ses extrémités et une partie cylindrique creuse (30) dans laquelle est introduite l'extrémité du rond à béton.

Selon l'invention, la machine comprend des moyens automatiques de sertisage et des moyens automatiques d'essais de traction dont le seul démarrage est commandé par une poussée manuelle de l'opérateur sur le rond à béton, permettant l'autorisation de la réalisation de sertissage de coupleurs sur rond à béton, tout en assurant la qualité de chaque liaison.

Selon l'invention, le procédé est caractérisé par le fait que:

- on monte l'outil de filage (37) correspondant au diamètre du coupleur à servir,
- on recouvre l'extrémité du rond à béton avec le coupleur en l'introduisant dans la partie cylindrique creuse du coupleur
- on introduit l'ensemble coupleur-rond à béton dans la machine jusqu'à la mise en contact de la partie filetée du coupleur avec l'outil de vissage
- on exerce une poussée supplémentaire sur l'ensemble coupleur-rond à béton de façon à déclencher le cycle automatique de sertissage et d'essais de traction
- on retire, en fin de cycle, l'ensemble coupleur-rond à béton de la machine, celui-ci étant solidarisé si l'essai fut favorable ou désolidarisé si celui-ci fut défavorable ou destructif,

permettant l'autorisation de la réalisation de sertissage de coupleurs sur rond à béton tout en assurant la qualité de chaque liaison.

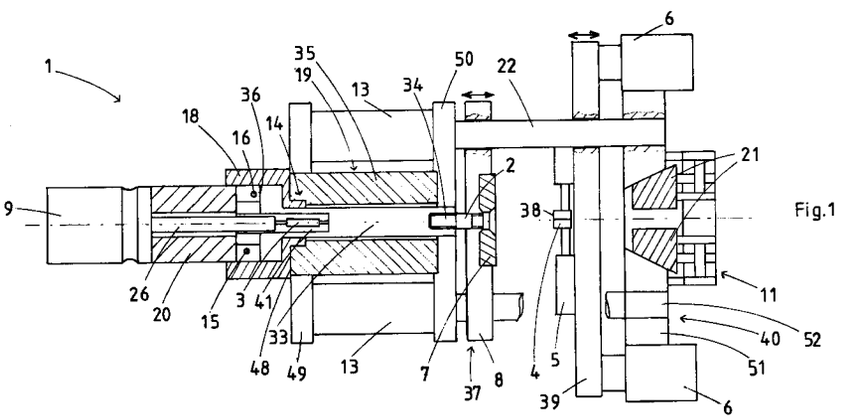


Fig.1

EP 0 874 096 A1

Description

La présente invention concerne une machine et un procédé pour le sertissage d'un coupleur sur un rond à béton, ledit coupleur comportant une partie filetée à l'une de ses extrémités et une partie cylindrique creuse dans laquelle est introduite l'extrémité du rond à béton.

La présente invention est destinée à solidariser le coupleur et le rond à béton afin de participer à la réalisation de la liaison entre deux ronds à béton coaxiaux.

Elle trouvera notamment son application dans le domaine de la construction, du bâtiment et des travaux publics. Il est en effet très courant dans ce secteur d'activité d'utiliser des ronds à béton qui nécessitent parfois d'être assemblés bout à bout.

On utilise fréquemment dans le domaine de la construction des barres, le plus souvent en acier, qui participent à constituer la structure porteuse des édifices. Ces barres en acier sont fréquemment amenées à être utilisées en combinaison avec des éléments en béton et c'est pourquoi on les appelle communément ronds à béton.

Pour des contraintes de transport, de stockage et de manutention, les ronds à béton ont souvent une longueur limitée. Cela oblige, lorsque les dimensions des constructions le nécessitent, à assembler plusieurs ronds à béton bout à bout. Cet assemblage peut s'effectuer sans préparation particulière de l'extrémité des ronds à béton en utilisant des pièces appelées coupleurs.

Les coupleurs s'adaptent sur l'extrémité du rond à béton en introduisant l'extrémité du rond à béton dans une partie cylindrique creuse formée à l'une des extrémités du coupleur. Les coupleurs ainsi positionnés permettent de constituer l'interface entre deux ronds à béton, soit de façon directe, soit avec l'utilisation d'une pièce intermédiaire qui relie les deux coupleurs.

Les coupleurs actuels sont le plus souvent en acier. Leur mise en place et leur fixation sur les ronds à béton nécessitent une opération de sertissage qui est actuellement manuelle et peu mécanisée.

L'opération de solidarisation du coupleur et du rond à béton peut être totalement manuelle comme c'est le cas lorsque l'opérateur manie lui-même un outil de sertissage qui écrase radialement la matière du coupleur à différents endroits de sa surface extérieure de façon à établir la cohésion entre le rond à béton et le coupleur.

On connaît également des dispositifs permettant le sertissage du coupleur sur le rond à béton. Ces dispositifs utilisent un outil de filage comportant une filière d'un diamètre adapté au diamètre du coupleur à sertir. L'outil de filage est déplacé le long du coupleur par des moyens de translation, de façon à écraser progressivement suivant l'axe du coupleur la matière qui le compose afin de réaliser le sertissage.

Pour maintenir le coupleur en position lorsque l'on applique l'effort de filage par l'intermédiaire de l'outil de filage, les dispositifs actuels utilisent fréquemment une pièce de fixation du coupleur sur le dispositif ; la fixation s'effectuant généralement par l'intermédiaire d'un filetage.

Les dispositifs et les procédés utilisés actuellement pour solidariser les coupleurs et les ronds à béton présentent différents inconvénients.

Ils sont tout d'abord le plus souvent manuels ou très faiblement mécanisés. Ils nécessitent de ce fait une intervention importante de la part d'un ou plusieurs opérateurs et ne permettent aucune automatisation. Plusieurs conséquences de cette absence d'automatisation sont dommageables quant au rendement et à l'efficacité des dispositifs actuels.

Tout d'abord, le coût salarial de la réalisation des sertissages de coupleurs sur rond à béton est très important puisqu'il nécessite l'intervention, tout au long de l'opération, d'un ou plusieurs utilisateurs. Le coût salarial est d'autant plus important que, compte tenu des particularités techniques et de l'exigence de qualité dans la réalisation des sertissages de coupleurs sur rond à béton, l'opérateur doit le plus souvent avoir une formation adaptée et être suffisamment qualifié pour réaliser les opérations de sertissage.

De plus, les dispositifs actuels étant faiblement mécanisés, la productivité est souvent faible et l'opération de sertissage nécessite un temps important.

Le prix de revient de la réalisation des assemblages coupleurs sur rond à béton est donc actuellement élevé et nécessite un personnel qualifié.

Un autre inconvénient des dispositifs et des procédés actuels est qu'ils dissocient totalement la phase de sertissage proprement dite et la phase de vérification et de contrôle de la qualité des sertissages effectués.

Il apparaît clairement que les assemblages de coupleurs sur des ronds à béton doivent répondre à des impératifs très stricts en matière de résistance mécanique et principalement de résistance à la traction. Il est en effet essentiel pour la sécurité des constructions que les liaisons établies entre les ronds à béton aient des propriétés de résistance mécanique très importantes et pour le moins aussi importantes que celles des barres de rond à béton en elles-mêmes.

Pour s'assurer de la qualité du sertissage, il est nécessaire d'effectuer de nombreux essais, le plus souvent de traction puisque c'est le mode de sollicitation mécanique qui prédomine dans l'utilisation des ronds à béton. Ceux-ci sont actuellement uniquement réalisés dans des laboratoires spécialisés.

Les essais de traction effectués actuellement sont particulièrement coûteux puisqu'ils sont effectués à l'extérieur du site de production des sertissages de coupleurs sur ronds à béton et puisqu'ils nécessitent une intervention humaine supplémentaire, le plus souvent de personnel qualifié.

De plus, les essais actuellement réalisés ne permettent que des contrôles périodiques ou aléatoires des différents sertissages. Etant donné le coût des essais, la nécessité de les réaliser en laboratoire et le

temps qu'ils prennent, il n'est actuellement pas possible de contrôler les caractéristiques mécaniques de chacune des liaisons établies par sertissage entre les coupleurs et les ronds à béton. Ce point constitue un inconvénient tout à fait essentiel des dispositifs actuels puisqu'ils n'assurent pas une sécurité optimale de chacune des liaisons établies par sertissage étant donné que les essais de traction sont effectués de façon non systématique.

Cet inconvénient est d'autant plus dommageable que les dispositifs et les procédés de sertissage actuellement utilisés sont fortement manuels. En effet, l'intervention humaine entraîne que chaque sertissage effectué possède des caractéristiques particulières et individualisées. Il faut en effet considérer que l'opérateur ne peut pas répéter de façon absolument identique l'ensemble des opérations de sertissage et que donc les propriétés mécaniques des liaisons formées varient pour chaque ensemble coupleur - rond à béton.

Les essais de traction effectués actuellement sont souvent prévus à l'avance. L'opérateur sait donc si la liaison qu'il va produire sera contrôlée ou non. Il aura naturellement tendance à apporter plus de soin au sertissage lorsque la liaison sera destinée à un contrôle. Cette subjectivité nuit encore à la sécurité globale des liaisons coupleur - rond à béton.

Ainsi, le laboratoire extérieur implique des échantillons préparés, ce qui n'est pas à proprement parlé un gage de certitude, compte tenu des manipulations pouvant être accomplies lors de la fabrication de ces essais.

Il faut de plus considérer que les ronds à béton répondent actuellement à des tolérances géométriques et dimensionnelles très larges tant pour leurs diamètres que pour leurs cotes. On constate de ce fait de grandes variations dimensionnelles entre différents ronds à béton de même diamètre nominal. Ces écarts et ces imperfections dimensionnels et géométriques impliquent aussi des variations des caractéristiques de résistance mécanique pour chacun des sertissages de coupleurs sur rond à béton.

En conséquence, la réalisation d'essais de traction, en laboratoire et de façon non systématique, ne permet pas d'avoir une certitude totale quant à la bonne résistance mécanique de chacune des liaisons coupleur - rond à béton.

Un autre inconvénient des dispositifs et des procédés de sertissage actuels est qu'ils rendent difficile l'accès à la certification dans le cadre d'une politique d'assurance qualité.

On a vu récemment se développer dans de nombreuses entreprises une stratégie de développement de la qualité dans le but le plus souvent d'obtenir une certification officielle qui est le gage de la qualité de leurs activités.

Les dispositifs et les procédés de sertissage de coupleurs sur rond à béton actuellement utilisés rendent difficile un tel agrément. En effet, l'agrément doit porter d'une part sur le matériel utilisé pour le sertissage mais également sur la qualité des interventions humaines dans la réalisation du sertissage.

Un autre inconvénient des dispositifs et des procédés actuels est qu'ils permettent mal de s'adapter aux écarts et aux imperfections dimensionnelles ou géométriques des ronds à béton. Les tolérances de fabrication imposées pour la réalisation des ronds à béton sont en effet généralement très larges et il n'est pas rare par exemple de constater qu'un rond à béton de diamètre extérieur de 30 millimètres mesure effectivement 1 ou 2 millimètres de plus ou de moins. Les dispositifs actuels étant peu mécanisés et n'utilisant absolument pas de moyens automatiques, ne permettent pas d'adapter le déroulement de l'opération de filage en fonction de ces variations dimensionnelles ou géométriques.

Dans le cas où le diamètre extérieur du rond à béton est supérieur au diamètre théorique, l'effort imposé à la matière du coupleur lors du filage se trouve augmenté et la plastification de la matière est plus importante.

Dans le cas où le diamètre extérieur du rond à béton est inférieur au diamètre théorique, l'effort de filage sera moins important et entraînera des modifications des propriétés mécaniques du coupleur totalement différentes du cas précédent. Ainsi les dispositifs et procédés actuels n'assurent pas que, lors du sertissage, les modifications des caractéristiques mécaniques subies par le coupleur sont constantes quel que soit l'ensemble rond à béton - coupleur qui est serti.

Cet inconvénient renforce encore l'individualité que constitue chaque liaison coupleur - rond à béton, ce qui est dommageable en ce qui concerne l'assurance de la qualité de la liaison effectuée et relativise fortement le résultat des tests en laboratoire sur des échantillons préparés spécialement à cet effet.

Un autre inconvénient des procédés et des dispositifs actuellement utilisés pour solidariser par sertissage des coupleurs sur des ronds à béton est qu'ils n'évitent pas tout risque d'erreur de l'opérateur.

L'opérateur doit être le plus souvent qualifié car il doit obligatoirement produire des sertissages de coupleurs sur rond à béton d'une qualité très élevée. Néanmoins, quelles que soient les compétences de l'opérateur, les procédés et dispositifs actuels n'évitent pas tout risque d'erreur notamment dans le choix des paramètres de sertissage, souvent seulement contrôlés au seul vu des pressions lues sur un manomètre.

Il apparaît donc que les procédés et dispositifs actuels permettant le sertissage de coupleurs sur rond à béton ne donnent pas entière satisfaction. Ils ont en effet notamment un rendement peu élevé et nécessitent des employés ayant un niveau de qualification important.

Du point de vue de la sécurité et de la résistance mécanique des liaisons coupleur - rond à béton, ils ne permettent pas de vérifier et de contrôler les caractéristiques mécaniques de chacune des liaisons produites.

L'assurance de la qualité qui est un souci majeur dans de nombreuses activités aujourd'hui et entre autres dans le domaine de la construction, du bâtiment et des travaux publics, n'est pas parfaitement établie dans le cas des procédés et des dispositifs actuels.

De par ces nombreux inconvénients, le sertissage coupleur - rond à béton est actuellement une technique de diffusion restreinte, ce qui est dommageable étant donné l'intérêt propre des liaisons par sertissage de coupleurs sur rond à béton.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients des dispositifs et des procédés actuels et a notamment pour but de réaliser et de contrôler chacune des liaisons coupleur - rond à béton de telle façon que leur qualité et leurs caractéristiques mécaniques soient établies de façon individuelle.

Pour parvenir à cet objectif, la présente invention a différents avantages et prévoit notamment la mise en oeuvre de moyens totalement automatiques pour effectuer le sertissage et les essais de traction.

Selon l'invention, l'ensemble du cycle de sertissage qui comprend la mise en place du coupleur emmanché sur le rond à béton dans la machine et l'opération de filage proprement dite, s'effectue sans intervention humaine dès que le cycle est lancé et de façon totalement automatique.

Cette automaticité permet par exemple d'éviter tout risque d'erreur de l'utilisateur tant sur le plan des opérations de sertissage que des opérations d'essais de traction. Les moyens automatiques mis en oeuvre selon l'invention permettent d'effectuer le sertissage et les essais de traction suivant des opérations totalement similaires pour toutes les liaisons coupleur - rond à béton. On évite donc la production de sertissage de coupleurs sur rond à béton présentant des caractéristiques différentes les unes des autres ce qui est inévitable dans le cas d'une intervention humaine.

L'invention a également l'avantage d'éviter tout risque d'erreur de l'utilisateur. En effet, la tâche de l'opérateur se limite à l'opération de démarrage du cycle puisqu'il lui suffit d'introduire le rond à béton dans la machine et de le ressortir en fin d'opération après le sertissage et l'essai de traction.

De plus, l'ensemble des paramètres qui interviennent dans le cycle de sertissage et d'essais de traction est fixé par le choix, par l'opérateur, du type de filière à mettre en place. Dès que l'opérateur a mis en place une filière correspondant à un diamètre prédéterminé du coupleur, le dispositif selon l'invention gère l'ensemble des valeurs à donner aux paramètres de cycle. On évite donc tout risque d'erreur de l'utilisateur notamment dans le choix du niveau de charge préétablie auquel va être testée la liaison coupleur sur rond à béton. En conséquence, la qualité du sertissage et l'assurance de sa résistance mécanique à la traction sont encore renforcées.

Pour assurer la qualité de la liaison établie par sertissage entre le coupleur et le rond à béton, le procédé et la machine selon l'invention ont en outre l'avantage de s'adapter aux écarts et aux imperfections dimensionnelles et géométriques que présentent les ronds à béton.

Comme évoqué précédemment, les ronds à béton d'un même diamètre extérieur théorique présentent en réalité de nombreuses imperfections et répondent notamment à des tolérances dimensionnelles très larges. Une conséquence dommageable de ces écarts et de ces imperfections peut être que le sertissage s'effectue de façon différente d'un rond à béton à l'autre à cause d'une variation de l'effort de filage et de l'allongement de chaque coupleur suivant les caractéristiques dimensionnelles des ronds.

La présente invention a également pour but de remédier à cet inconvénient en permettant de compenser les écarts et les imperfections géométriques et dimensionnelles du rond à béton de façon à rendre constantes les modifications apportées à la matière du coupleur lors du sertissage.

L'invention a pour cela l'avantage de prévoir un contrôle automatique de l'allongement de la matière du coupleur induit par l'effort de filage.

Par conséquent, même si les ronds à béton d'un même diamètre extérieur théorique sont en fait tous différents, l'invention a l'avantage de parvenir à un sertissage procurant les mêmes modifications des caractéristiques mécaniques du coupleur quelles que soient les imperfections de départ.

Cet avantage participe également à l'optimisation de la qualité des liaisons coupleur - rond à béton. Il constitue en effet une étape supplémentaire de standardisation des liaisons coupleur - rond à béton et permet d'homogénéiser les caractéristiques mécaniques de chacune des liaisons.

La présente invention a également pour but de prévoir la réalisation du sertissage et de l'essai de traction en une seule opération globale.

La machine et le procédé selon l'invention ont en effet l'avantage de combiner des moyens automatiques de sertissage et des moyens automatiques d'essais de traction.

La combinaison dans une même machine de moyens automatiques de sertissage et d'essais de traction est particulièrement intéressante. Elle rationalise d'abord l'enchaînement des deux opérations puisqu'elle supprime toute manipulation intermédiaire du rond à béton. En effet, le cycle de sertissage et le cycle d'essais de traction s'enchaînent de façon automatique sur le même site et dans la même machine.

Il n'est plus nécessaire de préparer et de transporter les ronds à béton après le sertissage dans un laboratoire spécialisé souvent éloigné du site de production des liaisons coupleur sur rond à béton. La combinaison de moyens automatiques de sertissage et d'essais de traction permet donc de diminuer le coût global de l'opération.

Un autre avantage de la combinaison dans la

même machine de moyens automatiques de sertissage et de moyens automatiques d'essais de traction est de pouvoir tester individuellement toutes les liaisons coupleur sur rond à béton.

A l'heure actuelle, le test par essais de traction en laboratoire des liaisons coupleur - rond à béton ne s'effectue que pour des échantillons de ces liaisons. Il est en effet trop lourd et trop coûteux de tester individuellement de cette manière chaque liaison indépendamment.

Par contre, l'invention, en regroupant dans la même machine les moyens automatiques de sertissage et les moyens automatiques d'essais de traction, permet d'enchaîner de façon systématique le sertissage et l'essai de traction. En rendant possible la vérification de chaque liaison coupleur - rond à béton, l'invention est particulièrement avantageuse puisqu'elle augmente encore la sécurité mécanique des liaisons et leur qualité.

Une conséquence de cette vérification de chaque liaison mécanique est qu'il n'est pas possible de produire et par la suite d'utiliser, des liaisons coupleur - rond à béton de mauvaise qualité. En effet, si l'essai de traction qui s'enchaîne systématiquement après le sertissage se révèle défavorable, la liaison coupleur - rond à béton est alors immédiatement éliminée par désolidarisation automatique du coupleur et du rond à béton.

Un autre but de l'invention est de permettre d'obtenir une certification d'assurance qualité de façon aisée.

En effet, la certification est obtenue si l'ensemble des phases de production des liaisons rond à béton - coupleur répondent à des critères de qualité très stricts. Dans le cadre de l'invention, les conditions sont fréquemment remplies puisque le procédé et la machine qu'elle décrit permettent d'obtenir de façon totalement automatique un sertissage et un contrôle du sertissage de grande rigueur.

La présente invention combine dans une même machine et dans un seul procédé l'ensemble du sertissage et des essais de traction. Il n'y a donc aucune intervention humaine au cours du cycle après le démarrage du cycle et aucun changement de machine. La certification assurance qualité ne porte donc que sur la seule machine selon l'invention ce qui évite de devoir certifier en même temps la qualité des opérateurs et la qualité d'enchaînement des opérations de sertissage et d'essais de traction.

Par ailleurs, en permettant d'effectuer un essai de traction pour chaque liaison coupleur - rond à béton et en permettant l'enregistrement ou la sauvegarde des données de chacun des essais, la présente invention assure une traçabilité totale de chacune des liaisons coupleur - rond à béton.

Un autre but de l'invention est de permettre la réalisation d'essais destructifs de façon aléatoire, périodique ou déclenchés manuellement afin de renforcer la sécurité des liaisons.

La réalisation d'essais destructifs a l'avantage de permettre de vérifier que c'est le rond à béton qui casse, c'est-à-dire que sa contrainte maximale à la rupture est inférieure à celle de la liaison du coupleur sur le rond à béton. Selon l'invention, cet essai destructif peut être effectué soit par déclenchement manuel, soit de façon automatique. Dans ce cas, il est possible de programmer un essai destructif de façon périodique ou de façon aléatoire.

Un autre but de l'invention est d'obtenir une automaticité complète du sertissage et de l'essai de traction de façon à limiter l'importance de l'intervention humaine.

La machine et le procédé pour le sertissage d'un coupleur sur un rond à béton ici décrits possèdent des moyens automatiques de sertissage et des moyens automatiques d'essais de traction. De ce fait, l'utilisateur a une responsabilité très limitée puisqu'il lui suffit d'introduire le rond à béton sur lequel est emmanché le coupleur dans la machine et en fin de cycle, de ressortir de la machine le rond à béton sur lequel le coupleur a été serti et ayant subi un essai de traction.

L'opérateur a donc par exemple la possibilité pendant le cycle automatique de préparer le rond à béton et le coupleur suivant et de réaliser l'emmanchement. On augmente ainsi la productivité puisque le temps nécessaire à l'opérateur est diminué et puisque le sertissage et l'essai de traction s'effectuent de façon automatique plus rapide que de façon manuelle.

Par ailleurs, la présente invention peut être exploitée par un opérateur sans qualification particulière.

Un autre but de l'invention est d'être utilisable sur chantier ou en atelier.

La machine et le procédé pour le sertissage de coupleurs sur rond à béton ici présentés ont pour cela l'avantage de ne comporter qu'une structure légère, facilement transportable d'un site à un autre. Leur mise en oeuvre est donc possible directement sur le chantier ou en atelier.

D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est cependant donnée qu'à titre indicatif.

La présente invention concerne une machine pour le sertissage d'un coupleur sur un rond à béton, ledit coupleur comportant une partie filetée mâle ou femelle à l'une de ses extrémités et une partie cylindrique creuse dans laquelle est introduite l'extrémité du rond à béton, destinée à solidariser le coupleur et le rond à béton afin de participer à la réalisation de la liaison entre deux ronds à béton placés bout à bout, notamment utilisable dans le domaine de la construction, du bâtiment et des travaux publics, ladite machine présentant :

- un outil de vissage pour la fixation du coupleur par sa partie filetée,
- un outil de filage,
- des moyens de translation de l'outil de filage suivant l'axe du coupleur,

caractérisée par le fait qu'elle comprend des moyens automatiques de sertissage et des moyens automatiques d'essais de traction, dont seul le démarrage est commandé par une poussée manuelle de l'opérateur sur le rond à béton, permettant l'automatisation de la réalisation de sertissage de coupleurs sur rond à béton, tout en assurant la qualité de chaque liaison.

L'invention concerne également un procédé pour le sertissage et l'essai automatique d'un coupleur sur un rond à béton, ledit coupleur comportant une partie filetée mâle ou femelle à l'une de ses extrémités et une partie cylindrique creuse dans laquelle est introduite l'extrémité du rond à béton, destinée à solidariser le coupleur et le rond à béton afin de participer à la réalisation de la liaison entre deux ronds à béton placés bout à bout, notamment utilisable dans le domaine de la construction, du bâtiment et des travaux publics, mettant en oeuvre la machine pour le sertissage selon l'invention, caractérisé par le fait que :

- on monte l'outil de filage correspondant au diamètre du coupleur à sertir,
- on recouvre l'extrémité du rond à béton avec le coupleur en l'introduisant dans la partie cylindrique creuse du coupleur,
- on introduit l'ensemble coupleur - rond à béton dans la machine jusqu'à la mise en contact de la partie filetée du coupleur avec l'outil de vissage,
- on exerce une poussée supplémentaire sur l'ensemble coupleur - rond à béton de façon à déclencher le cycle automatique de sertissage et d'essais de traction,
- on retire en fin de cycle l'ensemble coupleur - rond à béton de la machine,

permettant l'automatisation de la réalisation de sertissage de coupleurs sur rond à béton tout en assurant la qualité de chaque liaison.

L'invention sera mieux comprise au vu des planches de dessins situées en annexe et qui comprennent :

- la figure 1 présentant un mode particulier de réalisation de la machine selon l'invention,
- la figure 2 et la figure 3 illustrant deux modes particuliers de réalisation de l'invention,
- la figure 4 schématisant un exemple de réalisation de l'outil de filage,
- la figure 5 présentant un exemple de coupleur et de rond à béton utilisables,
- la figure 6 présentant un autre mode de réalisation de l'invention.

La machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28) selon l'invention comprend des moyens automatiques de sertissage et des moyens automatiques d'essais de traction. Ces moyens automatiques permettent la réalisation de sertissage de coupleurs (27) sur des ronds à béton (28) tout en assurant la qualité des liaisons.

Dans un mode particulier de réalisation, les moyens automatiques de sertissage comprennent des moyens (2, 3, 9, 15, 16, 19, 26, 33) de mise en place du coupleur (27). Ces moyens permettent la mise en place automatique sur l'outil de vissage (2) du coupleur (27). Ils assurent également le dévissage du coupleur en fin de cycle.

Suivant une possibilité de réalisation, les moyens (2, 3, 9, 15, 16, 19, 26, 33) de mise en place du coupleur (27) présentent un arbre (33) solidaire de l'outil de vissage (2). Cet arbre (33) constitue le support de l'outil de vissage (2). Sa forme et ses dimension pourront être variables et il pourra se présenter tel que l'illustre la figure 1. L'arbre (33) permet la mise en place de l'outil de vissage (2) sur la machine (1) et son remplacement, notamment si l'on change le diamètre du coupleur (27) à mettre en place sur l'outil de vissage (2). L'arbre (33) sera préférentiellement réalisé de façon à pouvoir être mobile en rotation et en translation suivant son axe principal. Ses formes seront donc le plus souvent sensiblement cylindriques.

L'outil de vissage (2) est solidarisé avec l'arbre (33) par des moyens courants et notamment par un filetage (34) tel que l'illustre la figure 1. Un blocage par clavette sera couramment employé pour permettre la rotation inverse de la liaison outil de vissage (2) - coupleur (27).

Dans un mode particulier de réalisation de l'invention, l'arbre (33) est mobile en translation suivant l'axe du coupleur (27) des moyens de guidage (19). Ces moyens de guidage (19) pourront être constitués par un vérin creux (19) dont le corps est constitué par une enveloppe extérieure (35). De cette façon, le vérin creux (19) permet une mobilité de l'arbre (33) en translation suivant l'axe du coupleur (27) et également en rotation.

Le vérin creux (19) sera de conception courante et positionné tel que l'illustre la figure 1. L'enveloppe (35) du vérin creux (19) sera préférentiellement de forme cylindrique creuse et pourra être constituée en différents matériaux tel qu'un acier de type courant. L'enveloppe externe (35) permet la fixation du vérin creux (19) sur la structure (40) de la machine (1).

Dans un mode préférentiel de réalisation, les moyens de mise en place (2, 3, 9, 15, 16, 19, 26, 33) comprennent également des moyens de rotation (9, 26) de l'arbre (33). Ces moyens de rotation (9, 26) ont pour objet d'entraîner en rotation propre l'ensemble arbre (33) - outil de vissage (2) de façon à mettre en place la partie filetée du coupleur (27) sur la machine (1).

Suivant un mode de réalisation, les moyens de rotation (9, 26) de l'arbre (33) sont constitués par un moteur (9) entraînant en rotation un arbre de transmission (26). L'arbre de transmission (26) est lié en rotation avec l'arbre (33) de façon à l'entraîner.

Le moteur (9) sera de conception courante et pourra notamment être un moteur hydraulique. Sa puis-

sance et sa vitesse de rotation seront choisies de façon à s'adapter à un bon vissage sur l'outil de vissage (2) de la partie filetée (29) du coupleur (27).

L'arbre de transmission (26) pourra présenter différentes formes mais sera préférentiellement allongé et cylindrique. On pourra utiliser tout moyen courant pour effectuer la liaison en rotation du moteur (9) sur l'arbre de transmission (26). On pourra notamment placer une ou plusieurs clavettes en bout d'arbre de transmission (26).

Pour solidariser en rotation l'arbre de transmission (26) et l'arbre (33), on pourra également utiliser des moyens courants tels que des clavettes. Néanmoins, ces moyens devront conserver la possibilité à l'arbre (33) d'être mobile sur une certaine course par rapport à l'arbre de transmission (26). Un mode particulier de montage de l'arbre de transmission (26) entre l'arbre (33) et le moteur (9) est illustré à la figure 1. Suivant cette possibilité, l'arbre (33) présente un alésage central (41) dans lequel l'arbre de transmission (26) est susceptible d'une mobilité en translation vis-à-vis de l'arbre (33).

Dans le mode particulier de réalisation où les moyens de mise en place (2, 3, 9, 15, 16, 19, 26 et 33) du coupleur (27) comprennent un moteur (9), un arbre de transmission (26), un arbre (33) et un outil de vissage (2), la mise en place du coupleur (27) peut être effectuée par le vissage automatique de la partie filetée (29) du coupleur (27) sur la partie filetée de l'outil de vissage (2) par la mise en rotation de l'ensemble arbre (33) - outil de vissage (2) au moyen du moteur (9) et de l'arbre de transmission (26).

Pour commander la mise en rotation de l'ensemble arbre (33) - outil de vissage (2), l'invention, dans un mode particulier de réalisation, comprend des moyens de détection (15, 16) de la présence de l'arbre (33) en position avancée ou reculée.

Les moyens de détection (15, 16) pourront être de conception courante et notamment être constitués par des capteurs de position de type capacitif. On pourra de façon courante utiliser deux capteurs de position (15, 16) placés à deux emplacements différents par rapport à l'extrémité supérieure (36) de l'arbre (33).

Comme l'illustre la figure 1, le capteur de position (16) est placé en regard de l'extrémité supérieure (36) de l'arbre (33) lorsque celui-ci est en position rentrée. Cette position de l'arbre (33) correspond à l'état de repos, c'est-à-dire lorsque l'arbre (33) ne s'est pas déplacé par rapport au vérin creux (19).

Le second capteur capacitif (15) est placé un peu plus en amont de la machine (1) tel que l'illustre la figure 1. Le capteur de position (15) est positionné préférentiellement de façon à être en vis-à-vis de l'extrémité supérieure (36) de l'arbre (33) lorsque celui-ci est en position avancée. La position avancée correspond au cas où l'arbre (33) est translaté par rapport au vérin creux (19).

Les moyens de détection (15, 16) de la présence de l'arbre (33) permettent donc de déterminer si l'arbre (33) est déplacé par rapport à sa position de repos qui est la position reculée où il se trouve rentré dans le vérin creux (19).

Dans un mode de réalisation supplémentaire, l'invention comprend des moyens de réaction (3) de la translation de l'arbre (33). Ces moyens pourront par exemple être constitués par un vérin pneumatique ou hydraulique (3) monté au bout de l'arbre de transmission (26) et s'appliquant à l'extrémité supérieure (36) de l'arbre (33).

Les moyens de réaction (3) permettent d'obtenir un effet ressort pour le déplacement en translation de l'arbre (33).

Les différents moyens de mise en place (2, 3, 9, 15, 16, 19, 26, 33) seront préférentiellement choisis en forme et en dimension de façon à constituer un ensemble unitaire et facilement montable. Chaque élément sera néanmoins dimensionné de façon à supporter les efforts engendrés lors de la mise en place du coupleur (27) sur l'outil de vissage (2).

La machine (1) pour le sertissage comprend également un outil de filage (37) tel que l'illustre la figure 1. L'outil de filage (37) comportera le plus souvent une filière (7) et une couronne porte filière (8) assurant le maintien de la filière (7) et la possibilité d'adapter plusieurs diamètres ou types de filière (7) sur la machine (1).

La filière (7) sera de conception courante et son diamètre sera choisi de façon à s'adapter au diamètre extérieur du coupleur (27) à sertir. La partie filetée (29) du coupleur (27) Peut être introduite dans la filière (7) jusqu'au col (31) du coupleur (27).

La machine (1) selon l'invention comprend également des moyens (13) de translation de l'outil de filage (37) suivant l'axe du coupleur (27). Dans le mode particulier de réalisation illustré à la figure 1, les moyens (13) de translation sont constitués par au moins un vérin de filage (13) solidaire de l'outil de filage (37). On pourra utiliser un ou plusieurs vérins de filage (13), par exemple hydrauliques, dont les axes sont parallèles et ont la même direction que l'axe du coupleur.

Suivant le mode de réalisation illustré aux figures 1 et 4, la filière (7) est montée sur la machine (1) par l'intermédiaire d'une couronne porte filière (8). Cette couronne pourra être de forme cylindrique et sera adaptée au montage de la filière (7). Ce montage pourra être effectué par tout moyen courant tel que des systèmes vis-écrou.

Dans un mode préférentiel de réalisation, la couronne porte filière (8) est montée de façon solidaire avec les moyens de translation (13) de l'outil de filage (37). Tel que l'illustre la figure 1, la couronne porte filière (8) est entraînée par trois vérins de filage (13) exerçant une poussée répartie en trois points de la circonférence de la couronne porte filière de façon à translater celle-ci suivant l'axe du coupleur.

Afin de s'assurer que la translation des moyens de

translation (13) s'effectue suivant l'axe du coupleur (27), on pourra utiliser des guides (22) parallèles à l'axe du coupleur (27) et guidant la translation de la couronne porte filière (8) lors du filage.

Dans un autre mode particulier de réalisation de l'invention, la machine (1) comprend des moyens de contrepoussée (4, 5, 6) permettant de contrôler automatiquement l'allongement de la matière du rond à béton (28) induit par l'effort de filage, en fonction des imperfections et des écarts dimensionnels et géométriques du coupleur (27). De cette façon, on garantit la constance des modifications des caractéristiques mécaniques subies par le coupleur (27) durant le filage.

Suivant une possibilité de réalisation, les moyens de contrepoussée (4, 5, 6) sont constitués par deux vérins de translation radiale (5), au moins un vérin pousseur (6) et deux demi coquilles (4).

Les demi coquilles (4) permettent de constituer un appui par leur face supérieure (38) sur la base du coupleur (27). La forme et les dimensions des demi coquilles (4) pourront être variables mais seront préférentiellement adaptées aux dimensions du coupleur (27) et du rond à béton (28).

On pourra notamment réaliser des demi coquilles (4) ayant une forme parallélépipédique dont l'une des faces a un profil incurvé de façon circulaire tel que l'illustre la figure 6.

Les demi coquilles (4) pourront être en divers matériaux et notamment en acier traité de type courant. La partie incurvée de chaque demi coquille sera préférentiellement réalisée de façon à s'adapter au diamètre du rond à béton (28) avec un léger serrage.

Suivant un mode préférentiel de réalisation des moyens de contrepoussée (4, 5, 6), les demi coquilles peuvent être animées d'une translation au moyen de deux vérins de translation radiale (5), le plus souvent hydrauliques. La figure 2 schématise deux vérins de translation radiale (5) dont le piston est solidaire d'une demi coquille (4) de façon à les commander en translation suivant une direction perpendiculaire à celle de l'axe du coupleur (27). De cette manière, il est possible de régler la position radiale de chacune des demi coquilles (4).

Afin de mettre en appui la face supérieure (38) des demi coquilles (4) et la base du coupleur (27), la machine (1) comportera préférentiellement au moins un vérin pousseur assurant la translation suivant l'axe du coupleur (27) des demi coquilles (4). On pourra par exemple utiliser deux vérins pousseurs hydrauliques (6) orientés suivant l'axe du coupleur (27), tel que l'illustre la figure 1.

Suivant l'exemple de la figure 1, les demi coquilles (4) et les vérins de translation radiale (5) sont montés sur une couronne (39). Cette couronne pourra se présenter sous diverses formes et diverses dimensions et sera préférentiellement sensiblement de formes et de dimensions équivalentes à celles de la couronne porte filière (8). Suivant ce mode de réalisation, la couronne (39) constitue la base de maintien des demi coquilles (4) et des vérins de translation radiale (5) et permet, par appui des vérins pousseurs (6) sur la surface de cette couronne (39) la translation des demi coquilles (4) suivant l'axe du coupleur (27).

Le ou les vérins pousseurs (6) seront préférentiellement dotés d'une soupape permettant de conserver l'effort de poussée qu'ils exercent à une valeur constante. Suivant cette configuration, la régulation de l'effort de poussée s'effectuera par un déplacement d'avance ou de recul du piston des vérins pousseurs (6). De cette façon, en faisant varier la position du ou des vérins pousseurs (6), on contrôle l'effort de contrepoussée appliqué au coupleur (27) et partant l'allongement du métal du coupleur (27).

La machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28) selon l'invention comprend également des moyens automatiques d'essais de traction.

Les moyens automatiques d'essais de traction permettent, lorsque l'opération de sertissage est achevée, de contrôler la résistance mécanique à la traction de la liaison coupleur (27) sur rond à béton (28).

Les moyens automatiques d'essais de traction seront généralement constitués par des moyens de blocage (11) du rond à béton (28) et des moyens de sollicitation (14) en traction du coupleur (27). Ces derniers moyens permettent de tester la résistance mécanique à la traction jusqu'à un niveau de charge préétabli ou jusqu'à la rupture de la liaison formée entre le coupleur (27) et le rond à béton (28) par le sertissage.

Suivant un mode particulier de réalisation de l'invention, les moyens de blocage (11) du rond à béton (28) sont constitués par un étau (11) tel qu'illustré à la figure 3.

La figure 1 montre la réalisation d'un étau (11) placé à l'extrémité de la machine (1) opposé aux moyens de mise en place (2, 3, 9, 15, 16, 19, 26, 33) du coupleur (27). L'étau (11) sera de conception courante et son ouverture et sa fermeture seront préférentiellement commandées par un vérin de commande (12).

Dans un mode particulier de réalisation, l'étau (12) comporte des mors (21) à portée inclinée permettant le blocage complet du rond à béton (28) lors de l'essai de traction. La figure 1 présente des mors (21) s'appuyant sur une portée inclinée solidaire de la structure (40) de la machine (1). Les mors (21) seront de conception courante et présenteront préférentiellement des faces susceptibles de réaliser un appui sur le diamètre extérieur des ronds à béton (28).

L'étau (11) ainsi décrit permet le blocage complet du rond à béton (28) grâce à ses mors (21). Ce blocage peut être commandé de façon automatique au moyen du vérin de commande (12).

Afin d'effectuer l'essai de traction, on associe aux moyens de blocage (11) des moyens de sollicitation (14) en traction du coupleur (27). Suivant un mode particulier, on réalisera les moyens de sollicitation (14)

grâce à une pièce intermédiaire (18). Comme l'illustre la figure 1, la pièce intermédiaire (18) est placée entre l'enveloppe externe (35) du vérin creux (19) et l'arbre (33). La pièce intermédiaire (18), suivant cette possibilité, constitue un guide pour le déplacement de l'arbre (33) afin de réaliser les moyens de guidage de l'arbre (33). La pièce intermédiaire (18) est fixée sur le piston creux du vérin (19) pouvant translater dans l'enveloppe externe (35).

Suivant cette configuration, le vérin creux (19) est formé d'une enveloppe externe (35), d'une pièce intermédiaire (18) solidaire de son piston et de l'arbre (33). Les moyens de sollicitation (14) sont alors réalisés par la translation de la pièce intermédiaire (18) dans l'enveloppe externe (35) du vérin creux (19). Cette translation s'effectuera en bloquant la mobilité de l'arbre (33) vis-à-vis de la pièce intermédiaire (18) et notamment grâce à un épaulement (48) formé sur l'arbre (33) destiné à venir en butée sur un plat réalisé sur la pièce intermédiaire (18).

Suivant un mode particulier de réalisation de l'invention, le moteur (9) et l'arbre de transmission (26) sont maintenus au moyen d'un support solidaire de la pièce intermédiaire (18). De cette façon, lors de l'essai de traction, c'est l'ensemble constitué par l'outil de vissage (2), l'arbre (33), la pièce intermédiaire (18), l'arbre de transmission (26) et le moteur (9) qui est animé d'une translation suivant l'axe du coupleur.

Suivant un mode de réalisation de l'invention, au moins un vérin de rappel (20) dont le corps est solidaire de la structure (40) permet d'amortir le déplacement de la pièce (18) lorsque l'essai de traction provoque la rupture du rond à béton (28) ou de la liaison coupleur (27) - rond à béton (28). La figure 1 schématise la réalisation d'un vérin de rappel (20) central dont le piston est susceptible de réaliser un appui amortisseur sur la pièce intermédiaire (18).

Le vérin de rappel (20) a également pour fonction de ramener la pièce intermédiaire (18) et l'arbre (33) en position rentrée dans l'enveloppe externe (35) du vérin creux (19) à la fin de l'essai de traction. Le vérin de rappel (20) sera de conception courante. Ses dimensions et ses caractéristiques seront adaptées à l'effort qu'il est susceptible de fournir pour amortir le déplacement de la pièce (18) et pour rentrer la pièce (18) dans l'enveloppe externe (35).

Les différents éléments composant la machine (1) pourront être montés et maintenus par une structure (40) formant la châssis de la machine (1).

Selon un mode de réalisation illustré à la figure 1, la structure (40) comprend des couronnes fixes (49, 50, 51) montées de façon solidaire au moyen de barres (52).

Les couronnes fixes permettent notamment de soutenir les vérins de filage (13), l'enveloppe externe (35), les moyens de mise en place (2, 3, 9, 15, 16, 19, 26, 33) et les moyens de blocage (11) du rond à béton (28). Elles auront préférentiellement des formes et des dimensions similaires à celles de la couronne porte filière (8).

Les barres (52) assurent le montage des couronnes fixes (49, 50, 51) et permettent également d'adapter un carter autour de la machine.

Les barres (52) et les couronnes (49, 50, 51) pourront par exemple être réalisées dans un acier de type courant.

Suivant un mode préférentiel de réalisation de l'invention, les moyens automatiques de sertissage et les moyens automatiques d'essais de traction sont commandés de façon centralisée par un automate programmable. Celui-ci peut gérer le déroulement du cycle de sertissage et d'essai de traction et l'adaptation en fonction du diamètre du coupleur des paramètres du cycle de sertissage et d'essais.

L'automate programmable permet de diriger le déroulement séquentiel de toutes les opérations de sertissage et d'essais de traction. Cet automate sera de conception courante et du type programmable.

L'automate permettra également de régler les paramètres du cycle notamment en fonction du diamètre du coupleur (27). Les paramètres de cycle s'entendent notamment :

- la vitesse de rotation du moteur (9),
- la vitesse de translation des moyens de translation (13) de l'outil de filage (37),
- l'effort de contrepoussée appliqué par les moyens de contrepoussée (4, 5, 6) sur la base du coupleur (27),
- le niveau de charge auquel sera effectué l'essai de traction, c'est-à-dire la charge maximale engendrée par les moyens de sollicitation (14).

Ces différents paramètres pourront être réglés manuellement par l'opérateur. Néanmoins, ils seront préférentiellement adaptés automatiquement suivant le diamètre de la filière (7).

Les paramètres de cycle décrits ci-dessus seront le plus souvent préétablis pour un diamètre extérieur du rond à béton. Le diamètre de la filière (7) étant adapté au diamètre extérieur du coupleur (27), le choix par l'opérateur d'une filière (7) permet automatiquement de déterminer quel est le diamètre extérieur du rond à béton à sertir et d'ajuster les paramètres du cycle de sertissage et d'essai afin d'adapter automatiquement les paramètres du cycle de sertissage et d'essais, l'outil de filage (37) peut être réalisé de façon particulière. Suivant l'exemple de la figure 4, l'outil de filage (37) comporte outre une filière (7) et une couronne porte filière (8), un dispositif de repérage du diamètre de la filière (7) relié à l'automate programmable.

Le dispositif de repérage du diamètre de la filière (7) comportera selon l'invention des capteurs de position (17) fixés sur la couronne porte filière (8) tel qu'illustré à la figure 4. Les capteurs de position (17) pourront être de conception courante et seront notamment des

capteurs inductifs. Ces capteurs de position (17) délivrent une information binaire suivant la présence ou l'absence d'un repère.

Ces repères sont répartis de façon prédéterminée mais différente sur la surface de chaque filière (7). Leur position est choisie de façon à pouvoir les placer en vis-à-vis de certains capteurs de position (17).

Le dispositif de repérage selon l'invention comporte également un dispositif de positionnement (44) permettant de monter de façon unique la filière (7) sur la couronne porte filière (8). Le dispositif de positionnement (44) sera par exemple constitué d'un téton de position (45) pouvant coopérer avec une cavité réalisée sur la surface de la filière (7), et par des vis de montage (46) permettant la fixation de la filière (7) sur la couronne porte filière (8). La présence d'un téton de position (45) n'autorise qu'une seule possibilité de montage de la filière (7) sur la couronne porte filière (8). De cette façon, à une filière particulière correspond un état particulier de fonctionnement des capteurs de position (17).

Ainsi, une combinaison d'état de détection des capteurs de position (17) correspond à une filière (7) et donc à un diamètre du coupleur (27). Le message compose d'informations binaires issues des capteurs de position (17) peut être transmis à l'automate programmable afin d'adapter en conséquence les paramètres du cycle de sertissage et d'essais.

L'automate programmable permet également d'enregistrer lors de l'essai de traction l'évolution de l'effort de traction et du déplacement des moyens de sollicitation (14). Il est donc possible de sauvegarder les données de chaque essai de traction.

L'automate programmable peut également gérer la réalisation de façon périodique ou aléatoire d'essais destructifs. Il permet également de connaître la valeur de l'effort de traction correspondant à la rupture du rond à béton (28) ou de la liaison coupleur (27) sur rond à béton (28).

Le procédé de sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28) selon l'invention permet l'automatisation de la réalisation de sertissage de coupleurs (27) sur rond à béton (28) tout en assurant la qualité des liaisons.

Ce procédé de sertissage permet de limiter l'intervention humaine et comprend notamment les étapes suivantes.

On met tout d'abord en place sur la machine (1) la filière (7) correspondant au diamètre du coupleur (27) à sertir.

On prépare alors le coupleur (27) et le rond à béton (28) en recouvrant l'extrémité du rond à béton (28) avec le coupleur (27) en l'introduisant dans la partie cylindrique creuse (30) du coupleur (27).

L'ensemble ainsi formé peut être introduit dans la machine (1) jusqu'à la mise en contact de la partie filetée (29) du coupleur (27) avec l'outil de vissage (2).

On exerce alors une poussée supplémentaire sur l'ensemble coupleur (27) - rond à béton (28) de façon à déclencher le cycle automatique se déroulant du sertissage à l'essai de traction.

Une fois le cycle achevé, on retire l'ensemble coupleur (27) - rond à béton (28) de la machine (1). Dans le cas d'un essai destructif ou défavorable, on retire manuellement l'ensemble coupleur (27) - rond à béton (28) désolidarisé.

La machine (1) de sertissage selon l'invention permet, par un fonctionnement automatique, d'obtenir des liaisons par sertissage de coupleurs (27) sur rond à béton (28) totalement sûres.

Suivant le procédé selon l'invention, une fois que le rond à béton (28) sur lequel est emmanché le coupleur (27) est introduit dans la machine (1), la partie filetée (29) du coupleur (27) arrive en butée contre l'outil de vissage (2).

L'opérateur exerce alors une poussée supplémentaire sur le rond à béton (28) ce qui génère un recul élastique de l'arbre (33) relativement à la chambre intermédiaire (18). Cette translation de l'arbre (33) peut être retenue au moyen d'un vérin pneumatique ou hydraulique (3) préférentiellement placé entre l'extrémité supérieure (36) de l'arbre (33) et l'extrémité de l'arbre de transmission (26).

Le capteur de position (16) passe en position de repos dès que l'extrémité supérieure (36) de l'arbre (33) a translaté. Lorsque l'extrémité supérieure (36) parvient en regard du capteur de position (15), celui-ci est activé et déclenche la mise en rotation du moteur (9).

Le moteur (9) entraîne par le biais de l'arbre de transmission (26) l'arbre (33) et l'outil de vissage (2). La partie filetée (29) du coupleur (27) commence à être vissée sur l'outil de vissage (2).

Au terme du vissage du coupleur à partir du déclenchement du moteur (9), les vérins de translation radiale (5) assurent la fermeture des demi coquilles (4) sur le pourtour du rond à béton (28). Les demi coquilles (4) sont alors mises en butée sur la base du coupleur (27) par poussée des vérins pousseurs (6).

La mise en contact des demi coquilles (4) sur la base du coupleur (27) assure l'emmanchement parfait du rond à béton (28) au fond de la partie cylindrique creuse (30) du coupleur (27), le rond à béton (28) étant entraîné par les demi coquilles (4) légèrement serrantes.

Le coupleur (27) arrive alors dans une position où son col (31) est totalement engagé dans la filière (7). En fin de vissage de la partie filetée (29), l'arbre (33) est totalement revenu en position reculée ce qui réactive le capteur de position (16). Une fois en butée au niveau de l'épaulement (48), l'arbre (33) provoque une augmentation du couple du moteur (9) dont la rotation est alors interrompue par exemple au moyen d'un manocontact incorporé.

Tout déplacement de l'arbre (33) vis-à-vis de la pièce intermédiaire (18) est alors bloqué.

Afin de maintenir le rond à béton (28), l'étau (11) est alors commandé par le vérin de commande (12). Le

vérin de commande (12) provoque la translation des mors (21) qui viennent en appui sur le diamètre du rond à béton (28).

L'opération de filage débute alors. Pour ce faire, le déplacement de la filière (7) est opéré par translation des vérins de filage (13) qui provoquent un déplacement de la filière (7) et de la couronne porte filière (8) suivant l'axe du coupleur (27). Des guides (37) permettent dans un mode particulier de réalisation d'assurer la bonne orientation du déplacement de la filière (7).

En cours de filage, les vérins pousseurs (6) exercent un effort sur la base du coupleur (27) qui s'oppose à l'effort de filage exercé par la filière (7). Pour maintenir l'effort de contrepoussée constant, les vérins pousseurs (6) sont susceptibles de translater de façon à reculer ou à avancer les demi coquilles (4).

Les moyens de contrepoussée (4, 5, 6) ont l'avantage de contrôler l'allongement du métal du coupleur (27) et de garantir la constance des modifications des caractéristiques mécaniques de l'acier composant le coupleur (27). Ainsi, si le diamètre du rond à béton (28) est supérieur à sa valeur théorique, l'effort de la filière (7) augmente, ce qui produit un recul immédiat des coquilles (4) au moyen des vérins pousseurs (6). L'allongement du métal du coupleur (27) sera alors plus important. Si par contre, le diamètre du rond à béton (28) est inférieur à sa valeur théorique, l'effort produit par la filière (7) est moins important et ne produit pas de recul des demi coquilles. L'allongement du métal composant le coupleur est alors moins important.

En fin de filage, la filière (7) vient pousser sur les demi coquilles (4) et entraîne un recul des vérins de poussée (6). Une fois les vérins pousseurs (6) en butée, l'effort exercé par les vérins de filage (13) augmente de façon rapide. La pression correspondante dans les vérins de filage (13) est telle qu'elle déclenche la mise à zéro des vérins de filage (13).

Les vérins de filage (13) reviennent alors en position initiale. Les demi coquilles (4) sont ensuite ou dans le même temps dégagées du pourtour du rond (28) par commande des vérins de translation radiale (5).

Les moyens de sollicitation (14) sont alors activés afin d'effectuer l'essai de traction. La pièce intermédiaire (18) translate progressivement relativement à l'enveloppe externe (35) en entraînant l'arbre (33) par son épaulement (48). Ce déplacement se poursuit jusqu'à un niveau de charge préétabli correspondant à une pression de commande de déplacement de la pièce intermédiaire (18) dans l'enveloppe externe (35).

Dans un mode de réalisation, les données effort de traction et déplacement de la pièce intermédiaire (18) sont mis en mémoire de façon à assurer une traçabilité optimale de chaque liaison coupleur (27) - rond à béton (28).

Dans le cas où l'automate programmable commande la réalisation d'un essai destructif, ce dernier est déclenché et est poursuivi jusqu'à la rupture de la barre.

A la suite d'un essai destructif, le cycle automatique géré par l'automate reprend par la désactivation de l'étau (11). Cette désactivation s'effectue par commande du vérin de commande (12). Le dévissage du coupleur (27) peut alors être effectué manuellement, tous les organes de la machine (1) ayant été préalablement remis à zéro de façon automatique.

A la suite d'un essai de traction non destructif, la machine (1) procède au dévissage du coupleur (27).

La remise à zéro de la pression de commande des moyens de sollicitation (14) déclenche la mise en rotation du moteur (9) dans le sens contraire à celui du vissage. En entraînant par le biais de l'arbre de transmission (26) l'arbre (33), le moteur (9) permet de dévisser le coupleur (27). Une fois le dévissage effectué, le vérin de commande (12) de l'étau (11) est décompressé de façon à libérer le rond à béton (28) de l'étreinte des mors (21). Le rond à béton (28) sur lequel le coupleur (27) a été serti et dont la liaison a été vérifiée peut alors être extrait de la machine (1) de façon manuelle par l'opérateur.

Si l'essai non destructif est défavorable, c'est-à-dire que l'effort de traction n'atteint pas sa valeur préprogrammée, les moyens de sollicitation (14) poursuivent leur action jusqu'à la désolidarisation totale du coupleur (27) et du rond (28). Le coupleur (27) est alors inutilisable.

Dans le mode particulier de réalisation de l'invention où un vérin de rappel (20) est utilisé, celui-ci est activé préalablement à toute opération manuelle et permet de ramener en butée la pièce intermédiaire (18) et l'arbre (33).

L'ensemble des organes composant la machine (1) pour le sertissage de coupleurs (27) sur rond à béton (28) sont alors ramenés à l'état initial et il est possible de procéder à un nouveau cycle de sertissage et d'essais de traction.

Revendications

1. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), ledit coupleur (27) comportant une partie filetée mâle ou femelle (29) à l'une de ses extrémités et une partie cylindrique creuse (30) dans laquelle est introduite l'extrémité du rond à béton (28), destinée à solidariser le coupleur (27) et le rond à béton (28) afin de participer à la réalisation de la liaison entre deux ronds à béton (28) placés bout à bout, notamment utilisable dans le domaine de la construction, du bâtiment et des travaux publics, ladite machine (1) présentant :

   - un outil de vissage (2) pour la fixation du coupleur (27) par sa partie filetée (29),
   - un outil de filage (37),
   - des moyens de translation (13) de l'outil de filage (37) suivant l'axe du coupleur (27),

   caractérisée par le fait qu'elle comprend des moyens automatiques de sertissage et des

moyens automatiques d'essais de traction, dont le seul démarrage est commandé par une poussée manuelle de l'opérateur sur le rond à béton, permettant l'automatisation de la réalisation de sertissage de coupleurs (27) sur rond à béton (28), tout en assurant la qualité de chaque liaison.

2. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les moyens automatiques de sertissage comprennent des moyens de mise en place (2, 3, 9, 15, 16, 19, 26, 33) du coupleur permettant la mise en place du coupleur (27) sur l'outil de vissage (2).

3. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les moyens automatiques de sertissage comprennent des moyens de contrepoussée (4, 5, 6) du coupleur (27) permettant de contrôler automatiquement l'allongement de la matière du coupleur (27) induit par l'effort de filage, en fonction des imperfections et des écarts dimensionnels et géométriques du rond à béton (28), afin de garantir la constance des modifications des caractéristiques mécaniques subies par le coupleur (27) durant le filage.

4. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les moyens automatiques d'essais de traction sont constitués par :

- des moyens de blocage (11) du rond à béton (28),
- des moyens de sollicitation (14) en traction du coupleur (27),

pour tester la résistance mécanique à la traction jusqu'à un niveau de charge préétabli ou jusqu'à la rupture de l'ensemble formé par le coupleur (27) et le rond à béton (28) par le sertissage.

5. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 2, caractérisée par le fait que les moyens de mise en place (2, 3, 9, 15, 16, 19, 26, 33) du coupleur (27) sont constitués par :

- un arbre (33) solidaire de l'outil de vissage (2),
- des moyens de guidage (19) de l'arbre (33) suivant l'axe du coupleur (27),
- des moyens de rotation (9, 26) de l'arbre (33),
- des moyens de détection (15, 16) de la présence de l'arbre (33) en position avancée et en position reculée,

pour la mise en place automatique du coupleur (27) sur l'outil de vissage (2) par le vissage de leurs parties filetées respectives dès que l'opérateur exerce une poussée sur le rond à béton (28).

6. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 5, caractérisée par le fait que :

- les moyens de guidage (19) de l'arbre (33) suivant l'axe du coupleur (27) sont constitués par un vérin creux (19) avec une enveloppe externe (35), au centre duquel est placé l'arbre (33) de façon à le guider dans ses mouvements de translation et de rotation suivant l'axe du coupleur,
- les moyens de rotation (9, 26) de l'arbre sont constitués par un moteur (9) entraînant en rotation un arbre de transmission (26), ledit arbre de transmission (26) étant solidaire en rotation de l'arbre (33),
- l'arbre (33) peut translater relativement à l'arbre de transmission (26) suivant la direction de leur axe,
- les moyens de détection (15, 16) de la présence de l'arbre en positions avancée et reculée sont constitués par deux capteurs de position capacitifs (15, 16) détectant la présence de l'extrémité supérieure (36) de l'arbre (33) lorsque celle-ci est située en vis-à-vis du capteur (15, 16).

7. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 3, caractérisée par le fait que les moyens de contrepoussée (4, 5, 6) du coupleur (27) sont constitués par :

- deux vérins de translation radiale (5) commandant chacun le déplacement d'une demi coquille (4) susceptible de former un appui, par sa face supérieure (38) sur la base du coupleur (27),
- au moins un vérin pousseur (6) assurant la translation suivant l'axe du coupleur (27) des demi coquilles (4), ledit vérin pousseur (6) étant doté d'une soupape permettant, en cours de filage, de faire varier automatiquement la position du vérin pousseur (6) de façon à contrôler l'effort de contrepoussée et l'allongement du métal du coupleur (27).

8. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 4, caractérisée par le fait que les moyens de blocage (11) du rond à béton (28) sont constitués par un étau (11) dont l'ouverture et la fermeture sont commandées par un vérin de commande (12) qui com-

porte au moins deux mors (21) à portée inclinée permettant le blocage complet du rond à béton (28) lors de l'essai de traction.

9. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon l'une quelconque des revendications 4 ou 6, caractérisée par le fait qu'une pièce intermédiaire (18) est placée entre l'enveloppe externe (35) du vérin creux (19) et l'arbre (33) et constitue :

- un guide pour le déplacement de l'arbre (33) afin de former les moyens de guidage (19) de l'arbre (33),
- un piston pouvant translater dans l'enveloppe externe (35) afin de former les moyens de sollicitation (14) en traction du coupleur (27) lorsque l'arbre (33) est en butée en translation dans la pièce intermédiaire (18).

10. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les moyens de translation (13) de l'outil de filage (37) sont constitués par au moins un vérin de filage (13) solidaire de l'outil de filage (37) dont l'axe a la même direction que l'axe du coupleur (27).

11. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les moyens automatiques de sertissage et les moyens automatiques d'essais de traction sont commandés de façon centralisée par un automate programmable gérant :

- le déroulement du cycle de sertissage et d'essais de traction,
- l'adaptation, en fonction du diamètre du rond à béton, des paramètres du cycle de sertissage et d'essais de traction.

12. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 11, caractérisée par le fait que l'outil de filage (37) comporte :

- une filière (7),
- une couronne porte filière (8) solidaire des moyens de translation (13) de l'outil de filage (37) sur laquelle est montée par encastrement la filière (7),
- un dispositif de repérage du diamètre de la filière (7) relié à l'automate programmable et composé de capteurs de position (17) fixés sur la couronne porte filière (8), d'un dispositif de positionnement (44) unique de la filière (7) sur la couronne porte filière (8) et de repères répartis de façon prédéterminée mais différente sur la surface de chaque filière (7), lesdits repères étant susceptibles d'être placés en vis-à-vis de certains capteurs de position (17),

de façon à ce qu'à chaque filière (7) corresponde une combinaison d'état de détection des capteurs de position (17) afin d'identifier par le diamètre de la filière (7) le diamètre du coupleur (27) à sertir sur le rond à béton (28), pour adapter automatiquement les paramètres du cycle de sertissage et d'essais.

13. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 11, caractérisée par le fait que l'automate programmable commande de façon aléatoire ou périodique un essai de traction jusqu'à rupture.

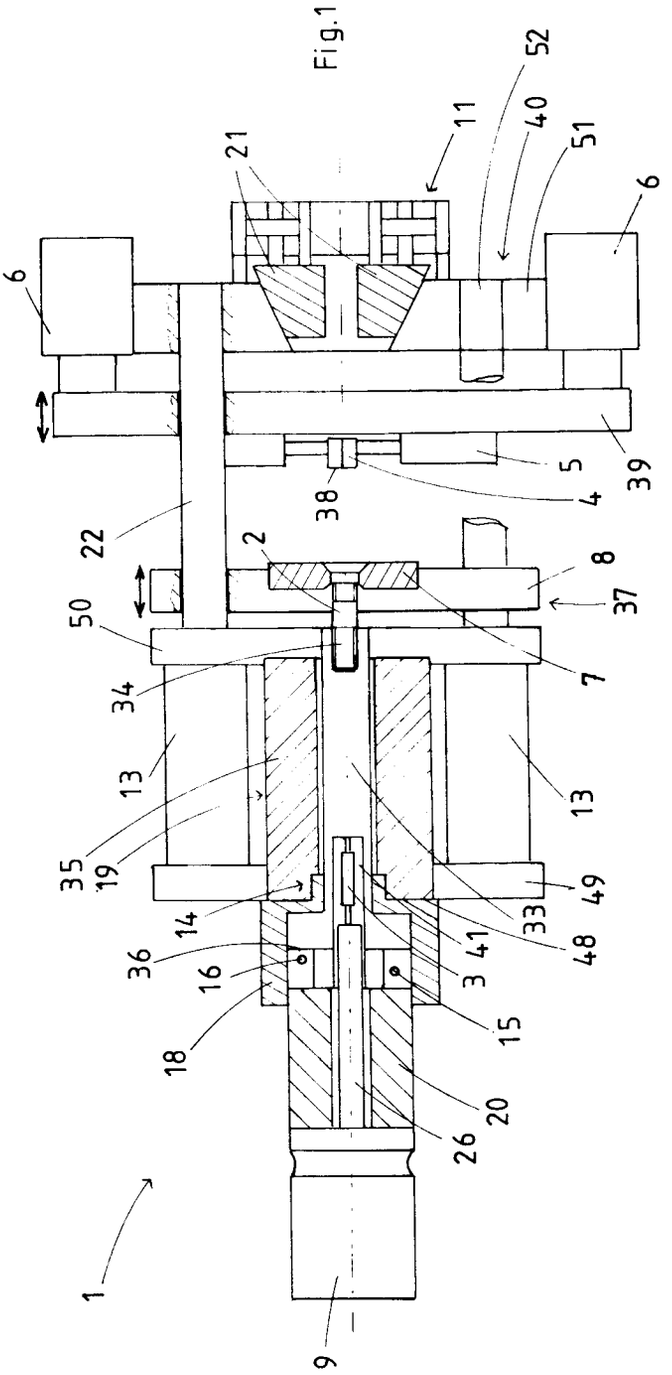
14. Machine (1) pour le sertissage d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), selon la revendication 9, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins un vérin de rappel (20) de la pièce intermédiaire (18) lorsque l'essai de traction est achevé.

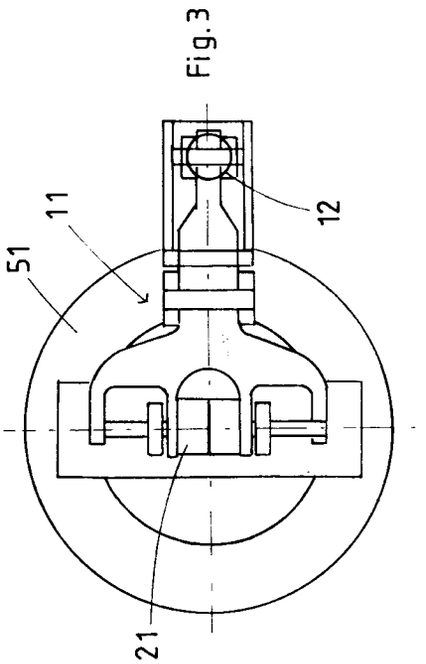
15. Procédé pour le sertissage et l'essai automatique d'un coupleur (27) sur un rond à béton (28), ledit coupleur (27) comportant une partie filetée mâle ou femelle (29) à l'une de ses extrémités et une partie cylindrique creuse (30) dans laquelle est introduite l'extrémité du rond à béton (28), destinée à solidariser le coupleur (27) et le rond à béton (28) afin de participer à la réalisation de la liaison entre deux ronds à béton (28) coaxiaux, notamment utilisable dans le domaine de la construction, du bâtiment et des travaux publics, mettant en oeuvre la machine (1) de sertissage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que :

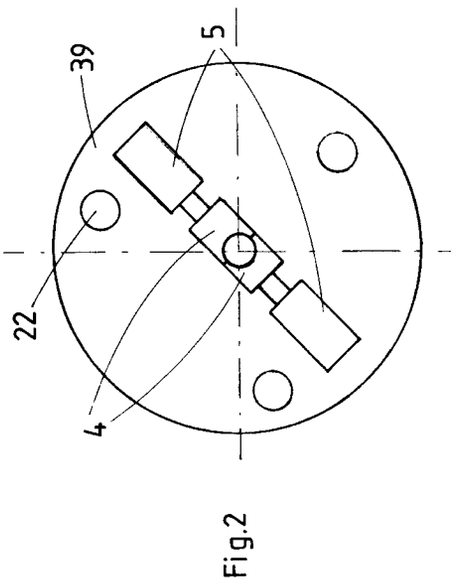
- on monte l'outil de filage (37) correspondant au diamètre du coupleur (27) à sertir,
- on recouvre l'extrémité du rond à béton (28) avec le coupleur (27) en l'introduisant dans la partie cylindrique creuse (30) du coupleur (27),
- on introduit l'ensemble coupleur (27) - rond à béton (28) dans la machine (1) jusqu'à la mise en contact de la partie filetée (29) du coupleur (27) avec l'outil de vissage (2),
- on exerce une poussée supplémentaire sur l'ensemble coupleur (27) - rond à béton (28) de façon à déclencher le cycle automatique de sertissage et d'essais de traction,
- on retire, en fin de cycle, l'ensemble coupleur (27) - rond à béton (28) de la machine (1), celui-ci étant solidarisé si l'essai fut favorable ou désolidarisé si celui-ci fut défavorable ou destructif.

permettant l'automatisation de la réalisation de sertissage de coupleurs (27) sur rond à béton (28) tout en assurant la qualité de chaque

liaison.


Fig.1
1
2
4
5
6
7
8
9
11
12
13
14
15
16
18
19
20
21
22
26
33
34
35
36
37
38
39
40
41
48
49
50
51
52


Fig.3
11
12
21
51


Fig.2
4
5
22
39

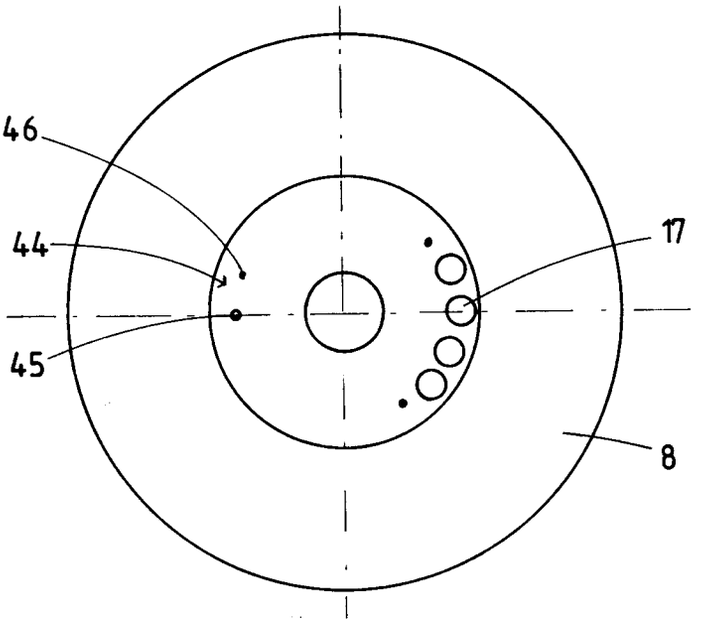


Fig.4

Fig.5

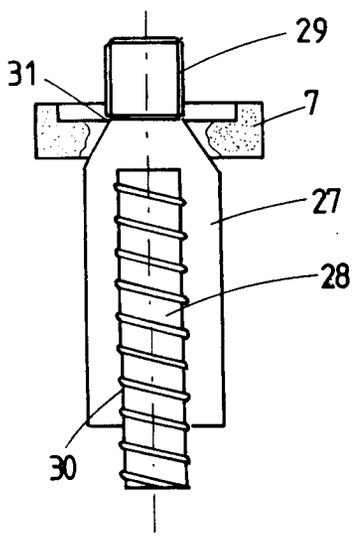
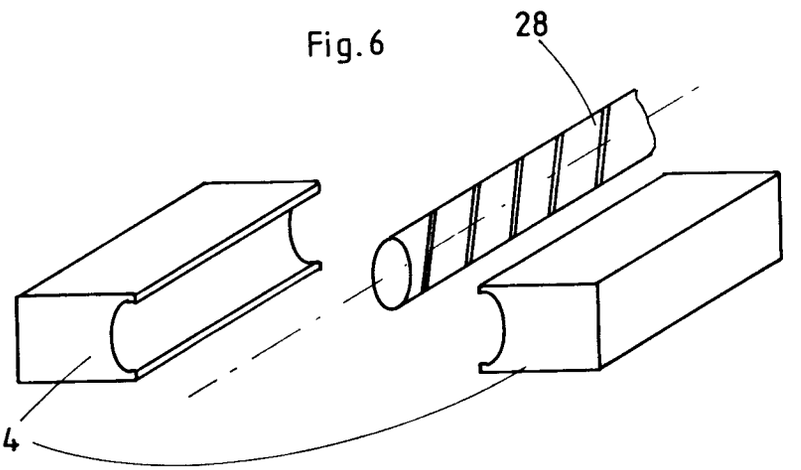


Fig.6



Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 49 0012

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.6)
A	EP 0 716 195 A (DEXTRA) * colonne 3, alinéa 3 - colonne 6, ligne 47 * * colonne 8, ligne 47 - colonne 9, ligne 26; figures *	1-15	E04C5/16 B21D39/04 E04G21/12
A	GB 2 283 031 A (DEXTRA) * page 3, dernier alinéa - page 6, ligne 35 * * page 11, ligne 19 - ligne 31; figures *	1-15	
A	FR 2 235 250 A (STRICON PRODUCTS) * page 5, alinéa 2; figures; exemples 2,3,5 *	1,2	
A	DE 22 33 046 A (MANNHART) * page 5, dernier alinéa; figures *	1	
A	EP 0 060 498 A (DYCKERHOFF & WIDMANN) * page 9, ligne 1 - page 10, ligne 4; figures *	1,15	
A	US 4 057 882 A (BOWMER) * colonne 1, ligne 37 - ligne 60 * * colonne 2, ligne 18 - colonne 3, ligne 45; figures *	1,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) E04C E04G B31D B21D B21K
A	US 4 019 232 A (HATTORI) * colonne 3, ligne 12 - colonne 4, ligne 37; figures *	1,15	
A	FR 2 507 232 A (FREYSSINET) * page 3, ligne 31 - page 4, ligne 35; figures *	1	
A	EP 0 098 099 A (CCL SYSTEMS) * page 5, dernière ligne - page 7, ligne 2; figures *	1	

-/--

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	12 Septembre 1997	Righetti, R

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 49 0012

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.6)
A	DE 32 20 984 A (SATO) * page 5, dernier alinéa - page 8, alinéa 1; figures * ---	1	
A	US 3 728 771 A (SPONTELLI) * abrégé; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	12 Septembre 1997	Righetti, R

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)