



## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 24914 A1** (51) Cl. internationale : **E04G 1/00; A04G 3/00**  
(43) Date de publication : **01.04.2000**

- 
- (21) N° Dépôt : **25661**  
(22) Date de Dépôt : **05.07.1999**  
(71) Demandeur(s) : **FENIE BROSSETTE S.A., 650 BD MOHAMED V CASABLANCA (MA)**  
(74) Mandataire : **OUMAYMA EL OUADRHIRI EL HASSANI**

- 
- (54) Titre : **ECHAFAUDAGE À CADRES TRIANGULAIRES**  
(57) Abrégé : L'INVENTION EST RELATIVE À UN ÉCHAFAUDAGE CONSTITUÉ PAR L'ASSEMBLAGE DES CADRES TRIANGULAIRES, CHACUN D'EUX EST CONSTITUÉ DE 3 TUBES SOUDÉS ENTRE EUX DE MANIÈRE À FORMER UN CADRE TRIANGULAIRE (TRM) MUNI DE SYSTÈMES D'EMBOÎTEMENT PERMETTANT AINSI UN ASSEMBLAGE AVEC D'AUTRES CADRES TRIANGULAIRES PAR SIMPLE COULISSEMENT. L'ASSEMBLAGE SE FAIT PAR EMBOÎTEMENT DES TUBES VERTICAUX LES UNS DANS LES AUTRES À TRAVERS LES ÉQUERRES DE LIAISON. DES ÉLÉMENTS DE RACCORDEMENT APPELÉS BARRES DE LIAISONS (BL) ASSURENT LE LIAISONNEMENT DES CADRES TRIANGULAIRES À LA BASE DES TOURS, DÉLIMITENT LA SECTION DE LA BASE ET FACILITE L'IMPLANTATION. LE CONTREVENTEMENT DES TOURS À QUATRE COTES EST ASSURÉS PAR DES DIAGONALES (DG° ASSURANT LA STABILIT2 SU SYSTÈME

## ECHAFAUDAGE A CADRES TRIANGULAIRES

L'invention est relative à un échafaudage constitué par l'assemblage des cadres triangulaires , chacun d'eux est constitué de 3 tubes soudés entre eux de manière à former un cadre triangulaire(TRM) muni de systèmes d'emboîtement (5) permettant ainsi un assemblage avec d'autres cadres triangulaires par simple coulissement .

L'assemblage se fait par emboîtement des tubes verticaux (1) les uns dans les autres à travers les équerres de liaison(4) .

Des éléments de raccordement appelés barres de liaisons (BL) assurent le liaisonnement des cadres triangulaires à la base des tours, délimitent la section de la base et facilitent l'implantation .

Le contreventement des tours à quatre cotes est assuré par des diagonales(DG) assurant la stabilité du système.

Le départ au sol de la tour est réalisé par des embases(SF) ou des socles réglables(SR) selon l'état du support .

La partie haute de la tour est munie de fourches à vérin (FV)conçues pour recevoir les éléments de coffrage.

Une des applications de ce procédé est la réalisation d'échafaudages robustes de soutènement et d'étalement de manière simple et efficace .

BT 24914 NA  
01 AVR 2000

PJ 25661  
17199

**DESCRIPTION**

Ce procédé permet de réaliser par l'assemblage d'une pluralité de cadres triangulaires des structures de différentes dimensions et formes susceptibles de soutenir toutes sortes de constructions , ouvrages d'art , bâtiments industriels , etc.....

Les échafaudages répandus sont à base d'éléments tubulaires assemblés par des systèmes complexes dont la manipulation et la mise en service sont difficiles et nécessitent une qualification.

Ce nouveau procédé d'échafaudage à cadres triangulaires permet de réaliser des structures de soutènement et d'étalement robustes par simples emboîtements. Il est distingué par sa rapidité de montage et de démontage et assure une nette réduction de l'incidence qualitative de la main d'œuvre .

Ci –après le descriptif des différents éléments essentiels pour la réalisation de structures à partir de cadres triangulaires :

- *PIECES PRINCIPALES*
- *CADRE TRIANGULAIRE*

La figure 1 décrit un cadre triangulaire :

Chaque cadre triangulaire(TRM)est constitué de 3 tubes(1,2et3) , d'une équerre de liaison ( 4) et d'un nipple d'emboîtement (5).

Le tube vertical(1) est l'élément principal du triangle car il est le composant principal qui supporte la charge . L'extrémité supérieure(A) de ce tube est conservée libre, l'extrémité(B) reçoit un autre tube (5) dont le diamètre extérieur est légèrement inférieure au diamètre intérieur du tube vertical (1) , lequel est emmanché et soudé par deux points(a1et a2 ) au voisinage de son extrémité haute avec l'extrémité inférieure du tube vertical (1) ,la grande partie de ce tube est en dépassement vers l'extérieur du tube vertical (1) constituant ainsi le nipple d'emboîtement (5). Les deux tubes (1 et 5) sont solidaires par deux points (a1et a2 ) de soudure.

Le tube (2) est un tube en position horizontale du cadre triangulaire et de diamètre inférieure au diamètre du tube vertical (1) . IL est soudé d'un coté au voisinage de l'extrémité supérieure(A) du tube vertical(1) et de l'autre coté à l'équerre de liaison (4) au point (C).

Le tube (3) est un tube oblique du cadre triangulaire ayant un diamètre au plus égale à celui de tube horizontale(2) . IL est soudé d'un coté à proximité de l'extrémité inférieure (B) du tube vertical (1) et sur la même génératrice que la jonction du tube horizontal (2) au point(A) ,et de l'autre coté à l'équerre de liaison ( 4 ) au point (D) sur la même facette d'aile de l'équerre sur laquelle est soudé le tube horizontal (2) au point (C) .

Les axes de révolution des 3 tubes constituant le cadre triangulaire sont inscrits dans le même plan .

L'équerre de liaison (4) est constituée d'une cornière .Elle forme le nœud de liaison entre le tube horizontal (2) et le tube oblique (3) pour constituer le cadre triangulaire .Cette liaison est réalisée par soudure au points (C) et (D) situés sur la facette externe de l'aile verticale de l'équerre . Cependant l'autre aile est perforée d'un diamètre légèrement supérieur au diamètre extérieur du nipple d'emboîtement (5).Le perçage de cette équerre est réalisé dans l'axe parallèle à l'axe de symétrie longitudinale du tube vertical(1)

IL existe une autre variante de cadre triangulaire dit femelle (TRF) .Ce cadre femelle est démunie du nipple d'emboîtement (5) et les deux extrémités du tube vertical sont alors femelle. Sa cote (BB') est 3 fois supérieure que la cote (BB') du cadre triangulaire mâle(TRM) . Cet élément est utilisé au premier niveau d'une tour dont le départ est sur des socles réglables.

Les cadres triangulaires mâles existent principalement en 3 modules de côté et chacun d'eux en 2 hauteurs .

Les principaux modules de côté sont les suivants:1,57m ; 1,36m et 1,02 m.

Chaque module cité ci – dessus se présente en deux hauteurs : 1,00 m ; 0,75 m

Le module est défini par la cote entre- axe du tube vertical 1et de la perforation de l'équerre

La hauteur est défini par la longueur du tube vertical (1) .

Les cadres triangulaires femelles existent principalement en 3 modules de côté 1,57m ; 1,36 m et 1,02 m et une seule hauteur de 0, 85 m .

Les dimensions données ci dessus sont à titre indicatif et non limitatif .

La figure 3 décrit 3 cadres triangulaires avant assemblage et la figure 4 décrit ces mêmes cadres triangulaires après assemblage .Ainsi le nipple d'emboîtement(5) du cadre triangulaire supérieur(TRM1) est enfilé dans l'équerre du cadre triangulaire (TRM2) et dans l'extrémité femelle du cadre triangulaire(TRM3) .Ce montage permet de réaliser l'alignement des tubes verticaux des cadres triangulaires (TRM1) et (TRM3) et l'assemblage horizontal des cadres triangulaires (TRM2) et (TRM3) .

#### ▪ *BARRE DE LIAISON (Figure5)*

La barre de liaison (BL) assure le liaisonnement horizontal des cadres triangulaires à la base des tours , facilite

l'implantation, délimite la section de la base de la tour et définit sa forme .Elle permet également le jumelage des tours .

Elle est constituée d'un tube principal (L1) dont chaque extrémité est soudée sur une attache tubulaire (L2) de diamètre intérieur légèrement supérieure au diamètre extérieur du tube vertical (1) du cadre triangulaire .

Les axes de révolution des deux attaches tubes (L2 et L3) soudés aux extrémités du tube principal (L1) de la barre sont parallèles. Leur cote entre-axe est égale au module du cadre triangulaire.

10 ■ *DIAGONALE (Figure 6)*

La diagonale (DG) assure le contreventement horizontal des tours à quatre cotés et facilite leur implantation.

Elle est constituée d'un tube principal (G1) dont chaque extrémité est soudée sur une attache tubulaire (G2) de diamètre intérieur légèrement supérieure au diamètre extérieur du tube vertical du cadre triangulaire de façon identique à la barre de liaison .

Les axes de révolution des deux attaches tubes (G2 et G3) soudés aux extrémités du tube principal (G1) de la diagonale sont parallèles. Leur cote entre-axe est égale à la longueur de la diagonale formée par quatre barres de liaisons implantées en polygone à quatre angles droits et quatre cotés isométriques deux à deux.

● *ACCESSOIRES*

25 ■ *EMBASE (SF) (Figure 7)*

Ce sont les éléments de base de départ d'une tour à partir des cadres triangulaires, elles assurent l'assise des tours au sol.

L'embase est constituée d'un tube vertical (E1) dont le diamètre est identique à celui du tube vertical(1) du cadre triangulaire, soudé à 90° au milieu d'une platine (E2) métallique ,laquelle est munie de quatre trous .

30 ■ *SOCLE REGLABLE (SR) (Figure 8)*

Ces éléments permettent l'implantation des cadres triangulaires pour former des tours parfaitement aplomb sur des supports dénivelés .Ils nécessitent un départ avec des cadres triangulaires femelles .

Le socle réglable (SR) est constitué d'une tige filetée (S1) munie d'un écrou (S2) translatant sur celle ci par simple rotation, sur lequel prend appui une bague (S3) dont le diamètre intérieur permet le passage libre de la tige filetée. Le diamètre extérieur de la bague sur la partie supérieur est légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube vertical(1) du cadre triangulaire , la partie inférieure de la bague est munie d'un épaulement légèrement supérieur ou égal au diamètre du tube vertical du

cadre triangulaire, cette partie de la bague prend appui sur l'écrou de réglage(S2)

5 Afin de conserver une coaxialité parfaite entre la tige filetée et le tube vertical du cadre triangulaire , une rondelle(S4) est enfilée et soudée sur l'extrémité supérieure de la tige. Cette rondelle assure également l'emprisonnement de la bague à épaulement sur la tige filetée soit entre l'écrou et la rondelle.

La partie inférieure de la tige filetée est soudée à 90° au milieu d'une platine (S5) horizontale.

10 La jonction entre la tige et la platine est renforcée par quatre goussets (S6).

- *FOURCHE A VERIN (FV) (Figure 9)*

15 Ce sont les derniers éléments mis en place quand la tour composée des éléments prédéfinis est arrivée à la hauteur prévue. Les fourches à vérin sont placées sur la tête de la tour, elles viennent s'enfiler dans les extrémités femelles libres des tubes verticaux et les perforations des équerres des derniers cadres triangulaires montés .

20 La fourche à vérin (FV) est constituée d'une tige filetée(F1) munie d'un écrou (F2) translatant sur celle- ci par simple rotation, sous lequel prend appui une bague(F3) dont le diamètre intérieur permet le passage libre de la tige filetée. Le diamètre extérieur de la bague sur la partie inférieure est légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube vertical(1) du cadre triangulaire , la partie supérieure de la bague est munie d'un épaulement légèrement supérieur ou égal au diamètre du tube principal(1)du cadre triangulaire .Cette partie supérieure de la bague prend appui sur l'équerre du dernier cadre triangulaire mis en place et assure la liaison avec un deuxième cadre triangulaire

30 dans le même plan horizontal .  
Afin de conserver une coaxialité parfaite entre la tige filetée (FV) et le tube vertical (1)du cadre triangulaire , une rondelle (F4) est enfilée et soudée sur l'extrémité inférieure de la tige. Cette rondelle assure également l'emprisonnement de la bague à épaulement sur la tige filetée soit entre l'écrou et la rondelle.

35 La partie supérieure de la tige filetée est soudée au milieu de la face inférieure d'un plat coudé en forme de U (F5) .Cette jonction est renforcée par la soudure de deux goussets(F6).

40 L'échafaudage à cadres triangulaires objet de notre invention permet la réalisation de structures robustes et stables. IL comporte peu de pièces , permet des assemblages faciles et rapides, présente une grande simplicité de réglage et un démontage très aisé.

*MONTAGE (Figure 10)*

Ce procédé d'assemblage de cadres triangulaires permet de réaliser des tours de soutènement et d'étaisements de différentes formes : triangulaires , carrées , rectangulaires et losanges.

5 Les barres de liaisons assurent le liaisonnement des cadres triangulaires à la base des tours, délimitent la section de la base et facilitent l'implantation .

Les diagonales assurent le contreventement horizontal des tours. Les embases sont les premiers éléments mis en place pour le montage d'une tour et répartissent au sol les charges transmises par les éléments triangulaires .

10 Les fourches à vérin sont les éléments montés en dernier sur les têtes des tours et permettent de recevoir le boisage et de faciliter le décoffrage .

15 Le montage des différents éléments cité ci- dessus se résume ainsi :

➤ Mise en place des embases (SF) ou des socles réglables(SR) en position des sommets du polygone qui formera la section de la tour à monter avec interposition éventuelle de répartition(M1 )

20 ➤ Enfillement des barres de liaisons(BL) sur les embases(SF) ou les socles réglables (SR) (M2).

➤ Mise en place de la diagonale (DG) pour les tours à quatre cotés de manière à conserver le parallélisme des barres de liaison deux à deux (M2).

25 ➤ Mise en place des cadres triangulaires (TRM) par enfillement dans les embases (SF) (M3).

En cas de départ sur des socles réglables , le premier niveau de la tour est constitué par des cadres triangulaires femelles(TRF) .

30 ➤ Pose des cadres triangulaires supérieurs en les superposant et en enfilant les nipples d'emboîtements(5) (M4). Pour réaliser la hauteur voulue de la tour une combinaison de différents cadres triangulaires de même module et de hauteurs différentes permet un pas de 0.25 m d'évolution en hauteur . Le réglage en tête de tour est assuré par les fourches à vérin(FV).

35 ➤ Mise en place de diagonales (DG) en quinconce tous les deux niveaux s'il y a lieu .

➤ Mise en place des fourches à vérin(FV) en tenant compte d'une sortie du vérin nécessaire pour le décoffrage (M5) .

40 Le montage ci- dessus est à titre indicatif pour décrire une réalisation à titre d'exemple mais il n'est pas limitatif .

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de montage d'un échafaudage constitué par l'assemblage d'une pluralité de cadres triangulaires .Chaque cadre triangulaire(TRM)est constitué de 3tubes(1,2et3), d'une  
5 équerre de liaison ( 4) et d'un nipple d'emboîtement ( 5 ).

Le tube vertical(1) est l'élément principal, son extrémité supérieure(A) est conservée libre , et son extrémité(B) reçoit un autre tube (5) dont le diamètre extérieur est légèrement inférieure au diamètre intérieur du tube vertical(1) , lequel est  
10 emmanché et soudé par deux points au voisinage de son extrémité haute avec l'extrémité inférieure du tube(1),la grande partie de sa longueur étant en dépassement vers l'extérieur du tube vertical(1) constituant ainsi le nipple d'emboîtement(5) . Les deux tubes (1et 5) sont solidaires par deux points de soudure.

15 Le tube(2) est un tube en position horizontale du cadre triangulaire et de diamètre inférieure au diamètre du tube vertical (1) . IL est soudé d'un coté à proximité de l'extrémité supérieure (A) du tube vertical(1) et de l'autre coté à l'équerre de liaison (4) au point(C).

20 Le tube (3) est un tube oblique du cadre triangulaire(TRM) ayant un diamètre au plus égale à celui de tube horizontale(2) . IL est soudé d'un coté à proximité de l'extrémité inférieure(B) du tube vertical(1) et sur la même génératrice que le tube horizontal (2).et de l'autre coté à l'équerre de liaison ( 4 ) au  
25 point (D) sur la même facette d'aile de l' équerre sur laquelle est soudé le tube horizontal (2) au point (C).

Les axes de révolution des 3 tubes constituant un cadre triangulaire sont inscrit dans le même plan .

30 L'équerre de liaison (4) est constituée d'une cornière .Elle forme le nœud de liaison entre le tube horizontal (2) et le tube oblique (3) pour constituer le cadre triangulaire .Cette liaison est réalisée par soudure au points (C)et(D) situés sur la facette externe de l'aile verticale de l'équerre . Cependant l'autre aile est perforée d'un diamètre légèrement supérieur au diamètre  
35 extérieur du nipple(5) .Le perçage de cette équerre est réalisé dans l'axe parallèle à l'axe de symétrie longitudinale du tube vertical (1).

40 L'assemblage des différents éléments triangulaires se fait par emboîtement des tubes verticaux (1) les uns dans les autres à travers les équerres de liaisons (4) ( figure3 et 4).

La combinaison de cadres triangulaires de même module permet la réalisation de tours de différentes formes et de différentes hauteurs .Les cadres peuvent être de hauteurs différentes mais doivent être de même module.



Le liaisonnement des cadres à la base de la tour est assuré par les barres de liaisons (BL) .

Le départ au sol est assuré par des embases (SF) ou des socles réglables (SR) .

5 La partie haute de la tour est munie de fourches à vérin (FV) conçues pour recevoir les éléments de coffrage .

2-Ce procédé d'assemblage des cadres triangulaires selon la revendication 1 est caractérisé en ce que le nipple d'emboîtement (5)d'un cadre triangulaire(TRM) a un diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube vertical du cadre triangulaire de manière à assurer l'assemblage avec d'autres cadres triangulaires par simple coulissement .Ce nipple d'emboîtement constitue l'extrémité inférieure du tube vertical(1)

15 3- Ce procédé selon la revendication 1 et 2 est caractérisé en ce que l'équerre (4) est munie d'une perforation dont le diamètre est légèrement supérieur au diamètre extérieur du nipple d'emboîtement (5)et inférieure au diamètre extérieur du tube vertical (1)du cadre triangulaire .

20 4- Ce procédé selon la revendication 1 ,2et3 est caractérisé en ce que la jonction au point (B) du tube oblique(3) sur le tube vertical(1) du cadre triangulaire est réalisé à une cote (BB') de l'extrémité inférieure du tube(1).Cette cote est équivalente à la hauteur de l'attache G2 ou G3 fixée sur l'extrémité de la diagonale(DG) .

25 5- Ce procédé selon la revendication 1, 2, 3 et 4 est caractérisé en ce que la facette inférieure de l'aile perforée de l'équerre de liaison (4) est située dans le même plan horizontal P1 etP2 que la tranche transversale supérieure du tube vertical (1)du cadre triangulaire .

30 6- Ce procédé selon les revendications de 1 à 5 est caractérisé en ce que la jonction par soudure des tubes, horizontal (2) et vertical (1) du cadre triangulaire (TRM) est faite à un angle droit 90°.

35 7- Ce procédé selon les revendications de 1 à 6 est caractérisé en ce que les attaches de tube (L2 et L3) soudés aux deux extrémités du tube L1 de la barre de liaison (BL) ont un diamètre intérieur légèrement supérieur au diamètre extérieur du tube vertical (1) du cadre triangulaire Les axes de révolution de ces deux attaches de tubes sont parallèles et sont perpendiculaires à l'axe de symétrie longitudinale du tube principal (L1) de la barre (BL).

40 8- Ce procédé selon les revendications de 1 à 7 est caractérisé en ce que les attaches de tube (G2 et G3) soudés aux extrémités de tube (G1) de la diagonale (DG) ont un diamètre

intérieur légèrement supérieur au diamètre extérieur du tube vertical (1) du cadre triangulaire. Les axes de révolution de ces deux attaches de tube sont parallèles et sont perpendiculaires à l'axe de symétrie longitudinale du tube principal (G1) de la diagonale (DG).

1/10

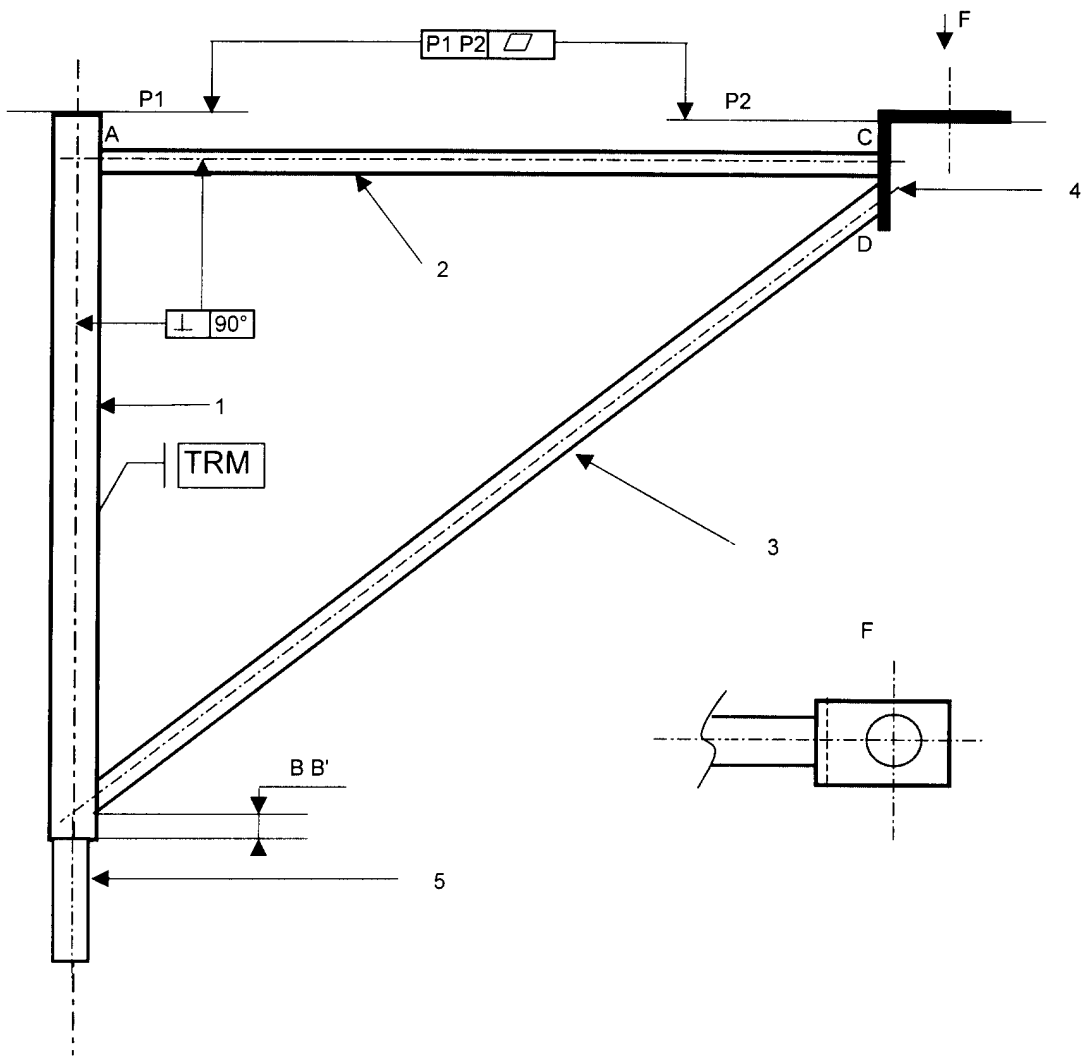


FIGURE 1

2/10

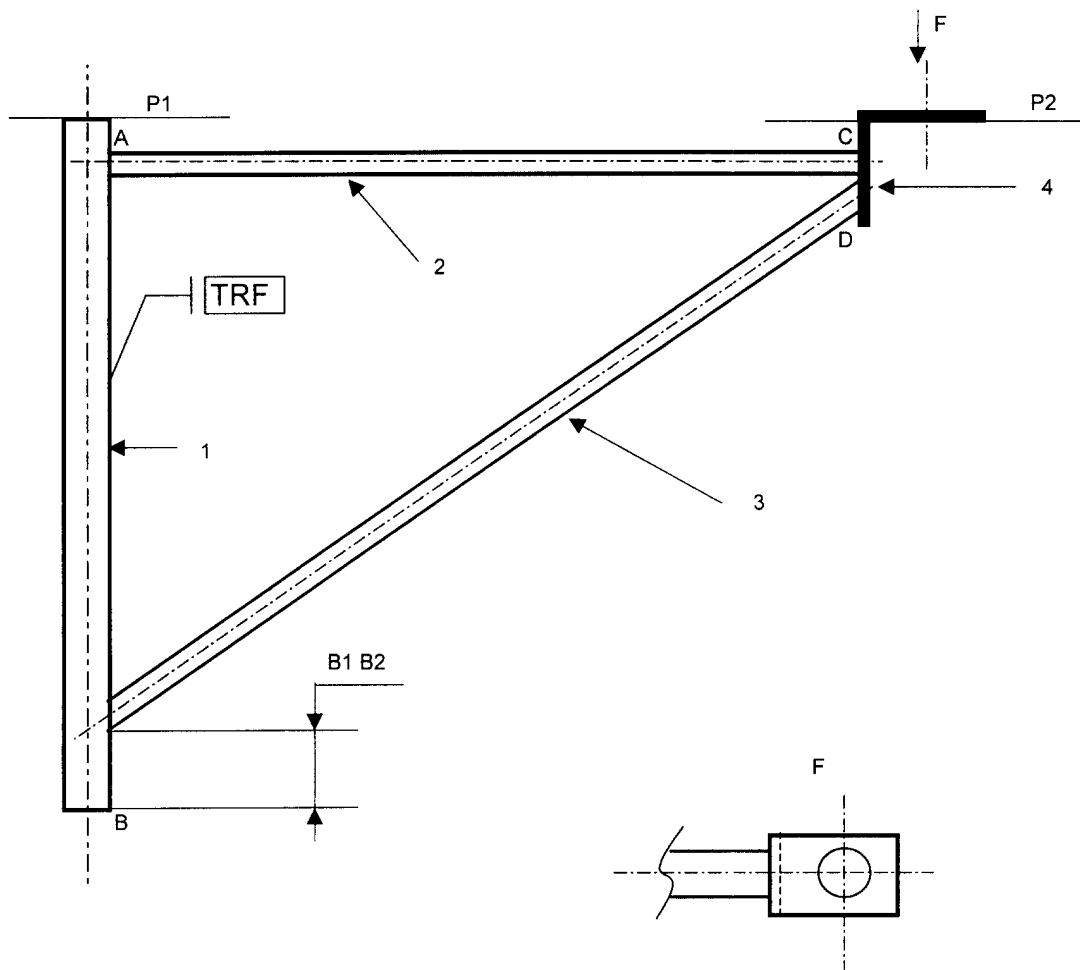


FIGURE 2

3/10

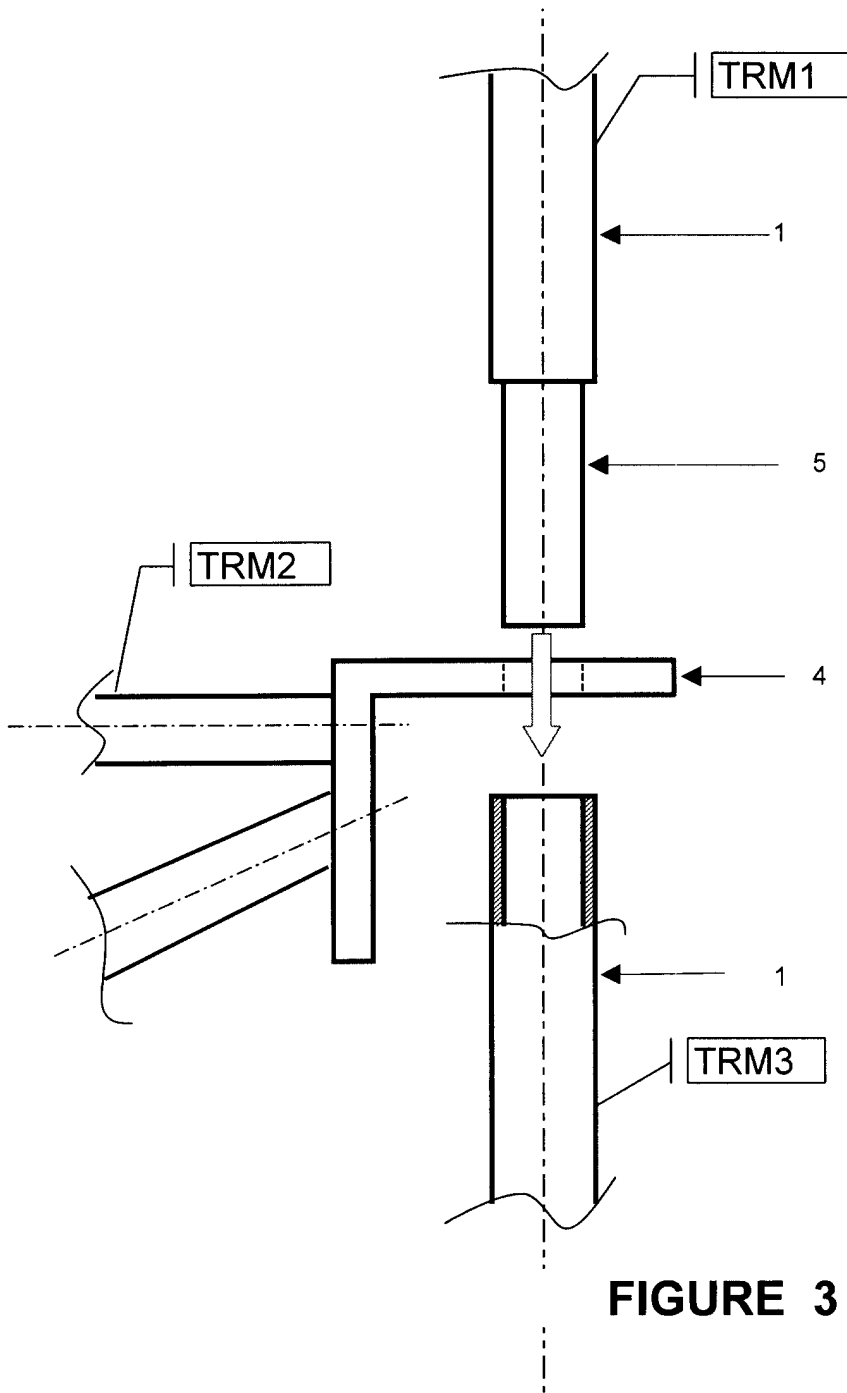


FIGURE 3

4/10

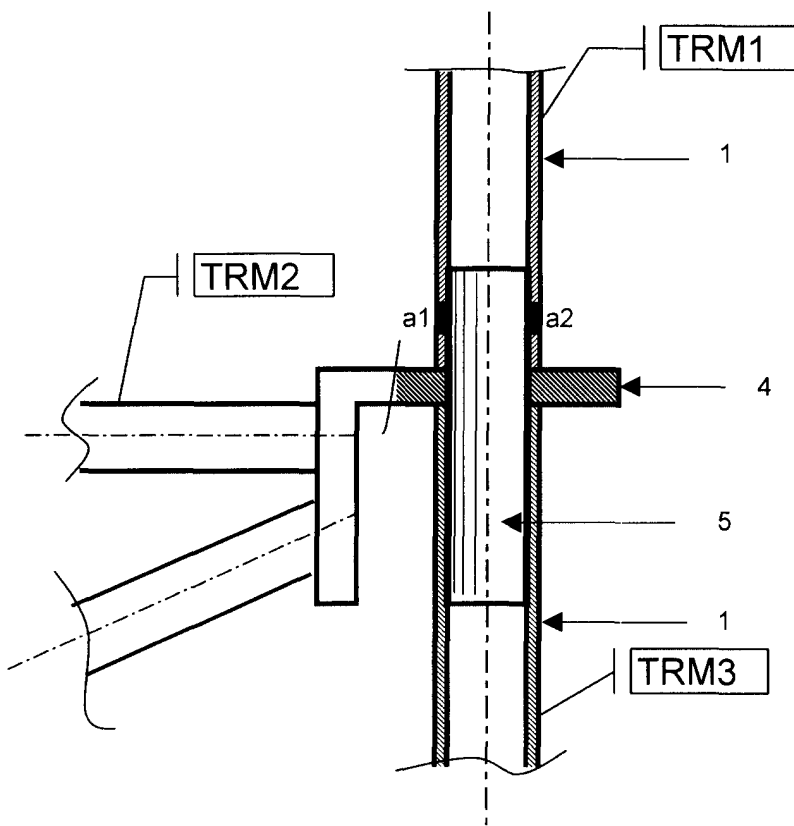


FIGURE 4

5/10

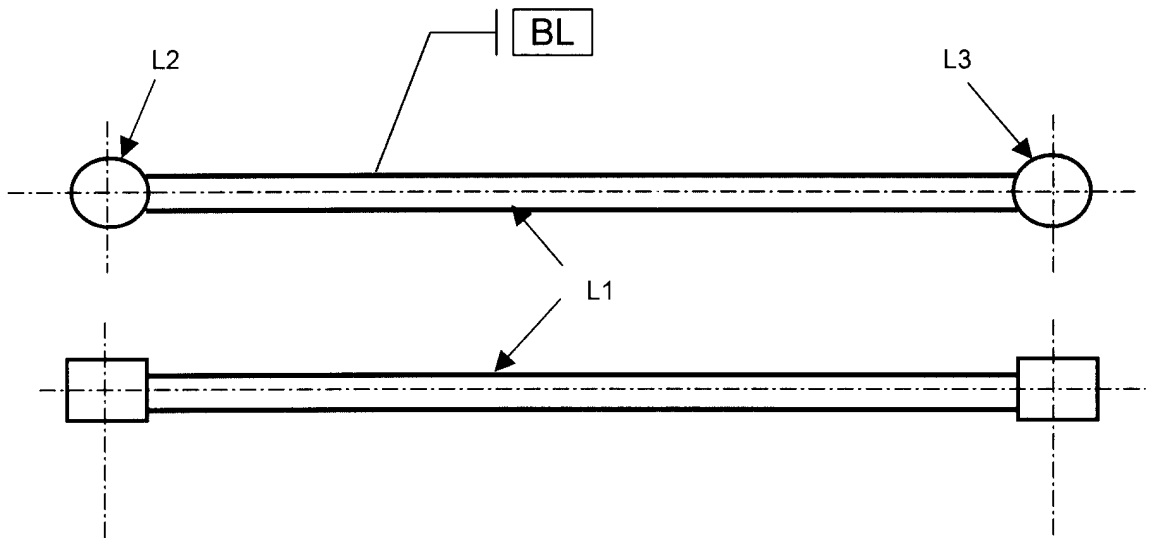


FIGURE 5

6/10

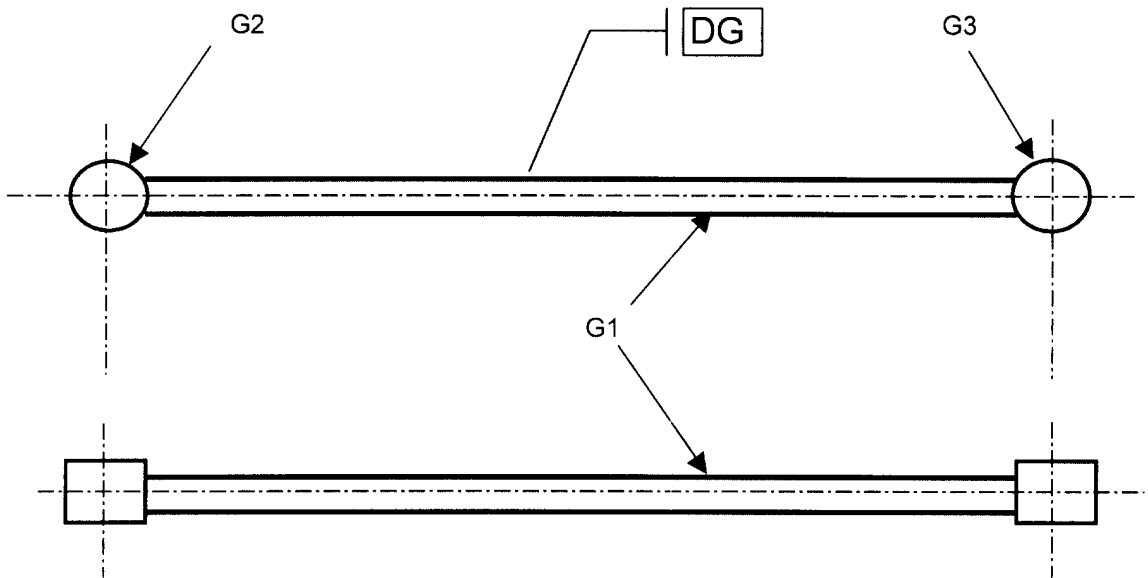


FIGURE 6



7/10

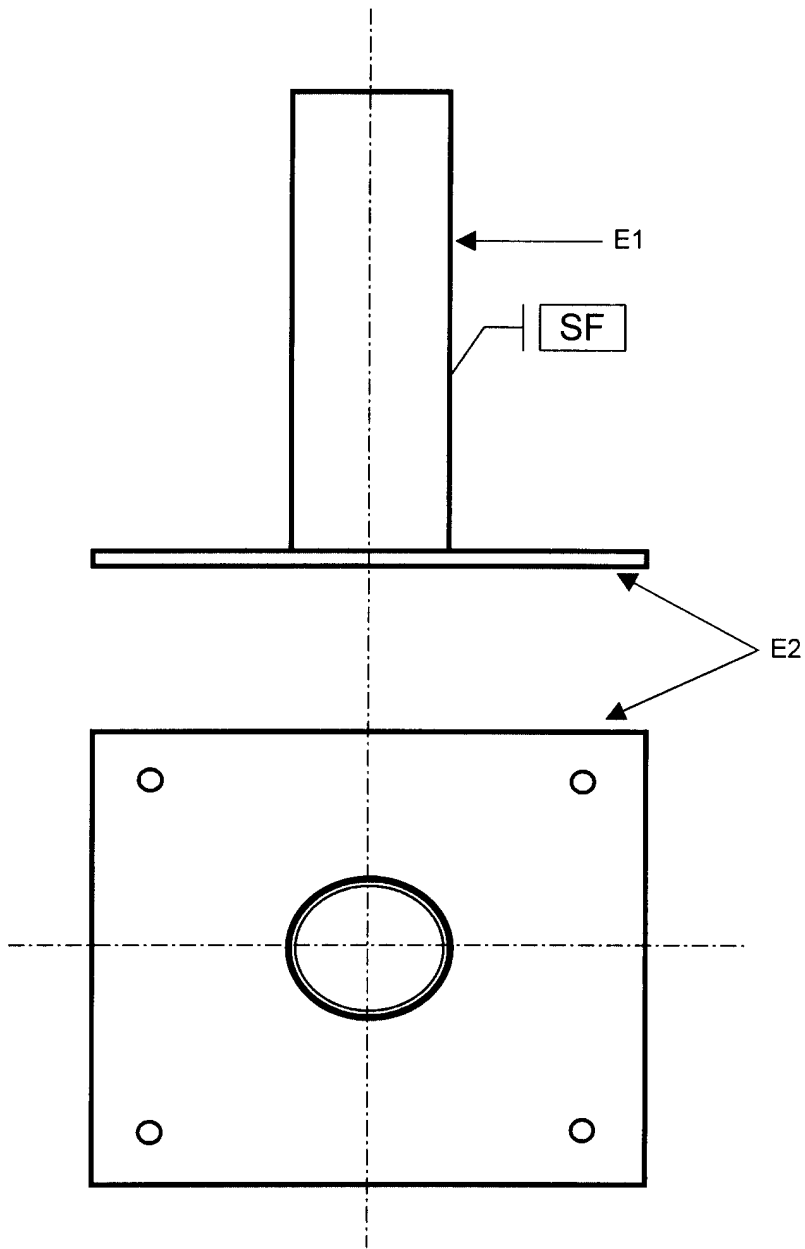


FIGURE 7

8/10

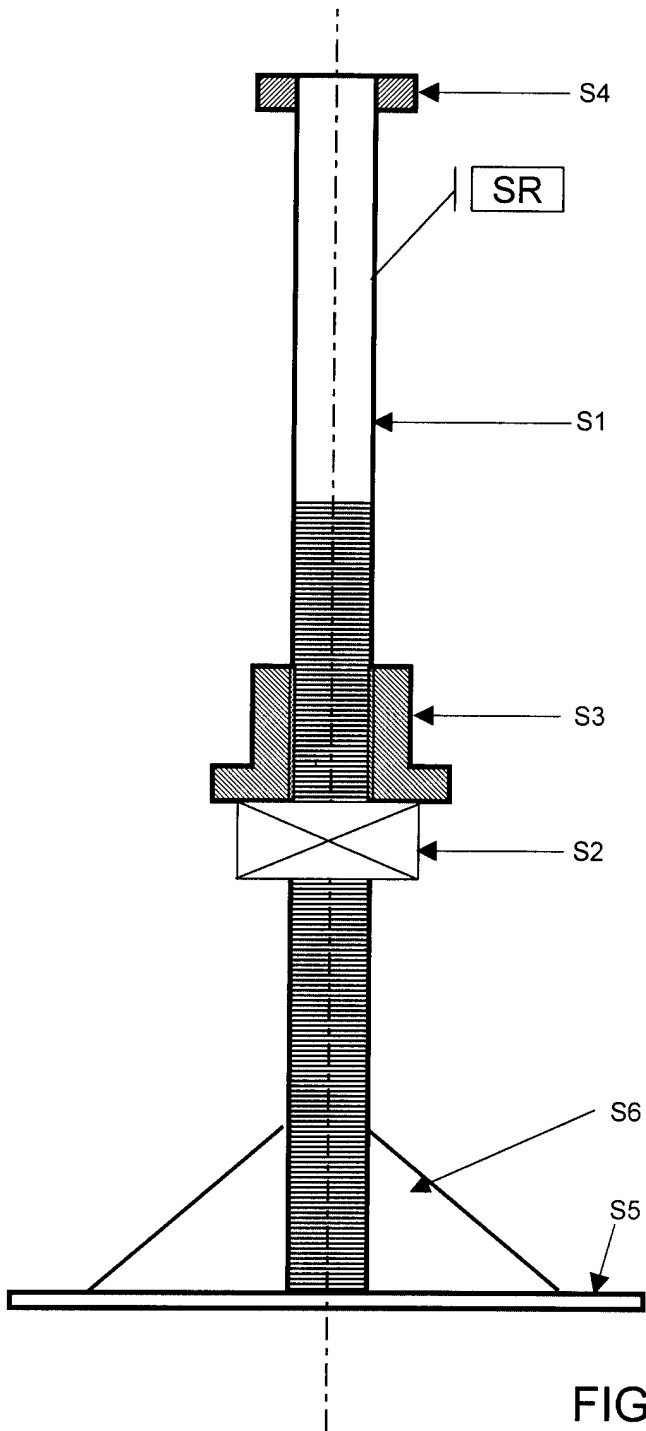


FIGURE 8

9/10

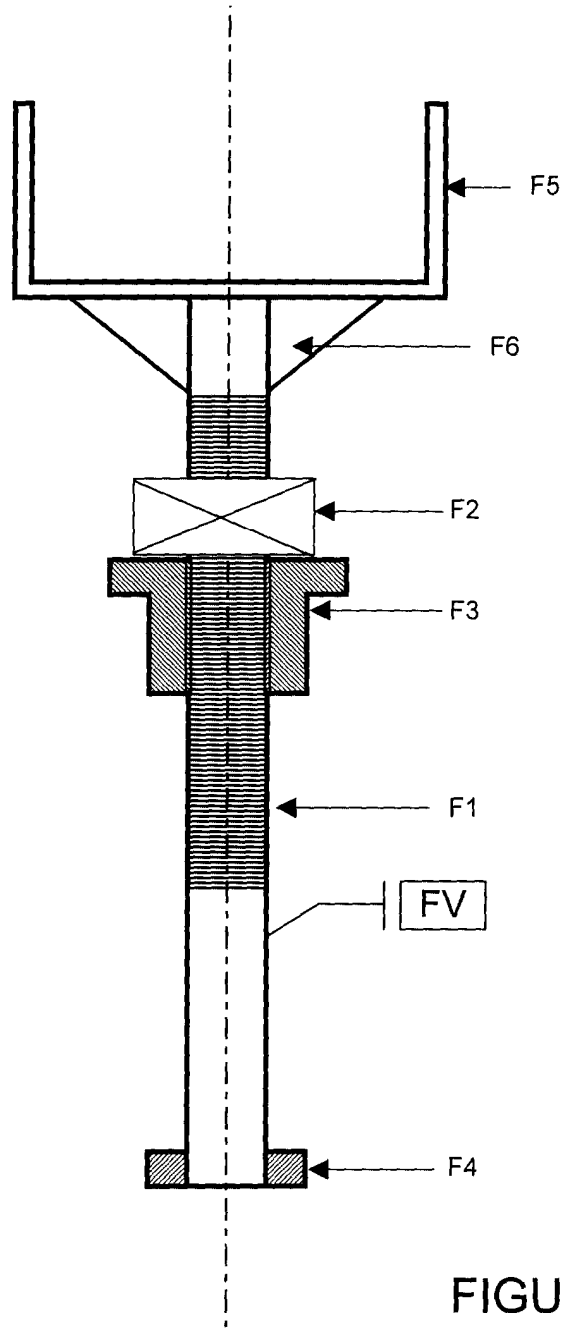


FIGURE 9

10/10

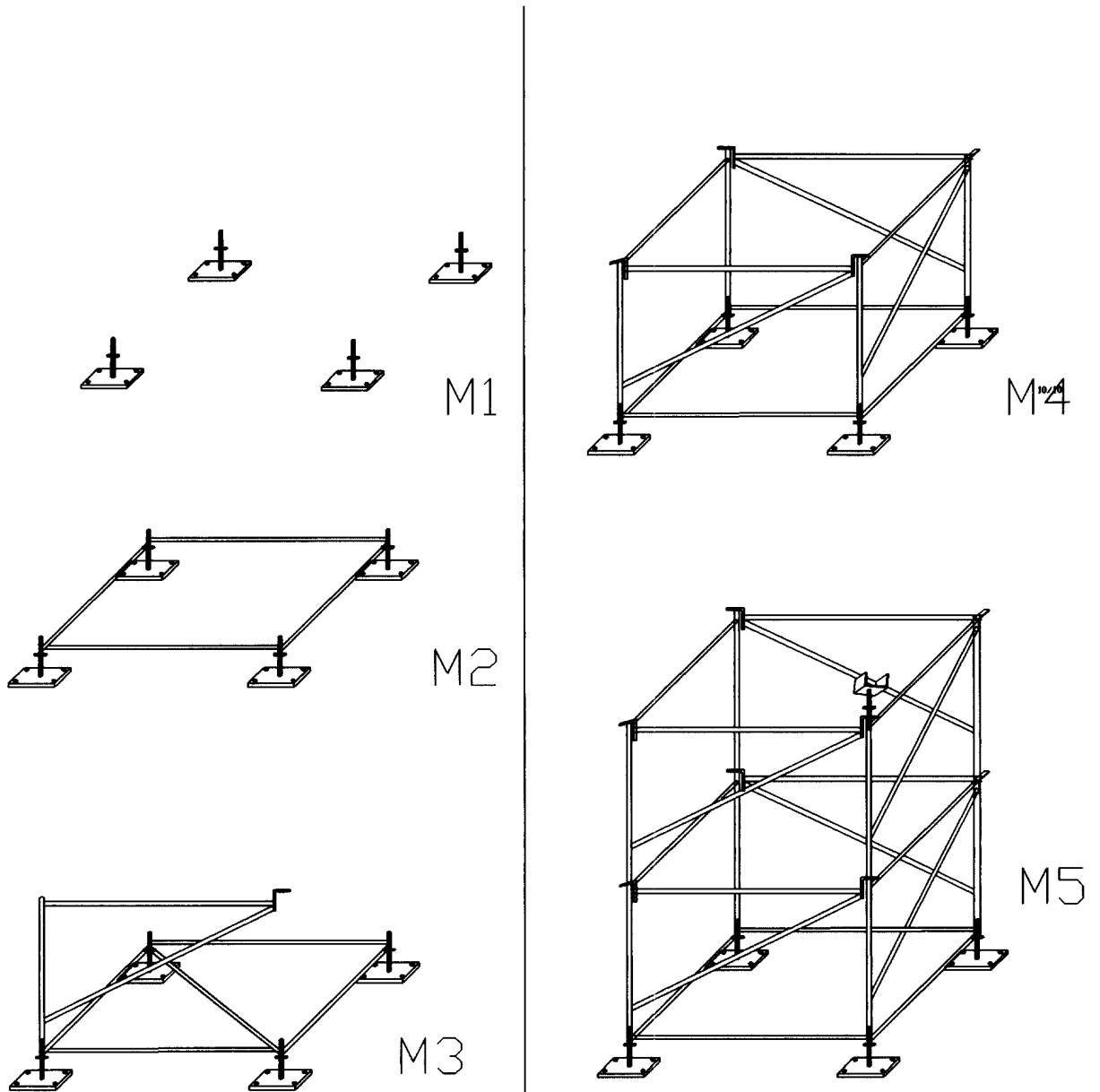


FIGURE 10