

Description

[0001] L'invention a trait à un dispositif de formation de la foule sur un métier à tisser ainsi qu'à un métier à tisser équipé d'un tel dispositif. L'invention a également trait à un procédé de formation de la foule sur un tel métier.

[0002] Dans le domaine des métiers à tisser de type Jacquard, il est connu, par exemple de FR-B-2 772 796 ou de FR-B-2 808 812, d'utiliser des actionneurs électriques pour entraîner des éléments funiculaires de commande de la position de lisses dont les oeilletons sont traversés par des fils de chaîne. Ces actionneurs électriques entraînent des poulies d'enroulement des éléments funiculaires en étant commandés, en fonction de l'armure recherchée, par des moyens électroniques.

[0003] Lorsqu'un métier connu comprend un grand nombre d'actionneurs électriques, par exemple 10 000, les moyens de calcul prévus pour déterminer la consigne de position de chaque actionneur en fonction du temps doivent être très puissants et des flux d'informations très importants ont lieu entre ces moyens de calcul et ces actionneurs. Les bus de circulation d'information peuvent limiter ces flux d'information, ce qui peut s'avérer gênant, notamment lorsque le métier doit fonctionner à haute vitesse.

[0004] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention, en proposant un dispositif de formation de la foule qui peut comprendre un grand nombre d'actionneurs et dans lequel les flux d'information sont optimisés et les moyens de calculs ne sont pas trop importants.

[0005] Dans cet esprit, l'invention concerne un dispositif de formation de la foule de type Jacquard, ce dispositif comprenant plusieurs actionneurs électriques et des moyens de commande de ces actionneurs. Ce dispositif est caractérisé en ce que les moyens de commande comprennent :

- au moins un premier calculateur et
- au moins un second calculateur apte à commander plusieurs actionneurs au moyen d'au moins un signal représentatif d'au moins un paramètre déterminé par le second calculateur à partir d'au moins un signal reçu du premier calculateur et représentatif d'au moins un autre paramètre.

[0006] Grâce à l'invention, les moyens de commande des actionneurs sont répartis entre le ou les premiers calculateurs, d'une part, et le ou les seconds calculateurs, d'autre part, ces calculateurs pouvant être des produits standard dont la fiabilité et le coût sont bien maîtrisés. Cette répartition permet d'optimiser les flux d'information entre les calculateurs.

[0007] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un dispositif conforme à l'invention peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises dans toute combinaison techni-

quement admissible :

- Le second calculateur est déporté par rapport au premier calculateur, ce second calculateur étant plus proche des actionneurs qu'il commande que le premier calculateur.
- Le second calculateur est équipé de moyens de calcul, aptes, à partir du ou des signaux reçus du premier calculateur, à calculer, pour une période de temps donnée, la consigne de position d'une partie mobile de chacun des actionneurs qu'il commande.
- Les actionneurs sont rotatifs et aptes à entraîner une poulie d'enroulement d'un élément funiculaire d'entraînement d'une lisse, alors que le second calculateur est apte à déterminer la consigne de position angulaire de cette poulie sur une période donnée.
- Le ou les signaux transmis par le premier calculateur au second calculateur sont représentatifs, d'une part, de la position du métier dans son cycle de fonctionnement à un instant et, d'autre part, d'un type de profil de déplacement sélectionné pour un organe mobile déplacé par chaque actionneur commandé par ce second calculateur.
- Plusieurs seconds calculateurs sont prévus qui reçoivent des signaux de la part d'un même premier calculateur.

[0008] L'invention concerne également un métier à tisser équipé d'un dispositif de formation de la foule tel que précédemment décrit. Un tel métier à tisser peut fonctionner à haute vitesse, sans les limitations des matériels connus.

[0009] L'invention concerne également un procédé de formation de la foule pouvant être mis en oeuvre avec un dispositif tel que précédemment décrit qui comprend des étapes consistant à :

- transmettre à un premier calculateur et à des instants donnés, un paramètre représentatif de la position d'un métier à tisser dans son cycle de fonctionnement ;
- attribuer à chaque actionneur un type de profil de déplacement d'un organe mobile déplacé par cet actionneur et déterminer, dans ce premier calculateur, au moins un paramètre représentatif de ce type de profil ;
- adresser à un second calculateur au moins un signal élaboré par le premier calculateur et représentatif des paramètres précités ;
- calculer, dans ce second calculateur et à partir du signal reçu du premier calculateur, au moins un paramètre de commande d'au moins un actionneur pendant une période prédéterminée et
- transmettre à cet actionneur un signal représentatif de ce dernier paramètre.

[0010] Le premier calculateur peut adresser les para-

mètres au second calculateur à intervalles réguliers. En outre, le profil de déplacement peut être défini par plusieurs paramètres, notamment par son amplitude et/ou de son calage dans le temps par rapport à la position du métier dans son cycle, le profil étant attribué individuellement à chaque actionneur.

[0011] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'un dispositif de formation de la foule conforme à son principe et de son procédé de mise en oeuvre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique de principe d'un métier à tisser conforme à l'invention incorporant un dispositif de formation de la foule conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une représentation schématique partielle de principe des moyens de commande des actionneurs du métier de la figure 1 ; et
- la figure 3 est une représentation schématique de différents profils caractéristiques possibles pour l'évolution au cours du temps de la position d'une lisse commandée par un actionneur du métier de la figure 1.

[0012] Le métier à tisser M représenté schématiquement à la figure 1 est équipé de fils de chaîne 1 traversant chacun un oeillet 2 d'une lisse 3 animée d'un mouvement d'oscillations verticales représenté par la double flèche F_1 , ce mouvement étant globalement perpendiculaire à la direction de mouvement des fils de trame représentée par la double flèche F_2 . Chaque lisse est reliée par un cordon 4 à une poulie 5 entraînée en rotation par un servomoteur électrique 6. Dans sa partie inférieure, chaque lisse 3 est reliée par une tige 7 à un ressort de rappel 8, solidaire du bâti 9 du métier M.

[0013] En pratique, le nombre d'actionneurs 6 du métier M peut être très important, par exemple de l'ordre de 10 000.

[0014] Pour commander certains actionneurs 6, un calculateur central C_1 est utilisé, en conjonction avec un calculateur déporté C_{21} . Le calculateur C_{21} est disposé à proximité des servomoteurs 6 qu'il commande, alors que le calculateur C_1 en est relativement éloigné. Le calculateur C_{21} est relié au calculateur central C_1 au moyen d'une liaison électrique L_{21} par laquelle peuvent circuler un ou des signaux électriques représentatifs de paramètres de commande transmis par le calculateur C_1 au calculateur C_{21} .

[0015] En pratique, plusieurs calculateurs $C_{22}, C_{23}, \dots, C_{2i}$ sont prévus et sont chacun reliés au calculateur C_1 , par une liaison $L_{22}, L_{23} \dots L_{2i}$, et à plusieurs actionneurs 6.

[0016] Le calculateur C_1 reçoit un signal S_1 représentatif de la position instantanée du métier M dans son cycle, par exemple la position instantanée θ de son arbre

principal 10.

[0017] Le calculateur C_1 est également relié à une unité U_1 dans laquelle sont stockées les références de l'armure recherchée. En fonction de l'armure à réaliser, le calculateur reçoit de l'unité U_1 un signal S_2 représentatif du type de profil de déplacement que doit suivre chaque lisse 3 actionnée par chaque servomoteur $6_1 \dots 6_k$ commandé par le calculateur C_{21} .

[0018] Plusieurs types de profil de déplacements sont connus de l'unité U_1 et peuvent avoir la forme représentée à la figure 3. Ces types de profil correspondent aux types de mouvement d'un oeillet 2 en fonction de la position θ du métier à un instant t , selon une direction verticale Z-Z' correspondant à la direction de la double flèche F_1 . Les types de profil P_1, P_3 et P_5 correspondent à un abaissement de la position d'un oeillet, alors que les types de profil P_2, P_4 et P_6 correspondent à une élévation de cette position. Le type de profil P_7 correspond à un maintien en position basse d'un oeillet alors que le type de profil P_8 correspond à un maintien en position haute.

[0019] A la figure 3, tous les profils sont représentés comme passant par un point particulier Q. Ceci n'est cependant pas obligatoire : le point d'inflexion d'un type de profil n'est pas forcément à égale distance de ses limites haute et basse.

[0020] En pratique, le signal S_2 correspond, pour chaque actionneur 6_k commandé par le calculateur C_{21} , à la référence du type de profil P_m qui doit être suivi par la lisse 3 ou l'oeillet 2 piloté par cet actionneur.

[0021] Selon l'armure recherchée, le calculateur C_1 est ainsi en mesure de transmettre au calculateur C_{21} un signal S_{21} qui comprend, pour chaque actionneur $6_1 \dots 6_k$ commandé par le calculateur C_{21} , la référence du type de profil P_1 à P_8 qui doit être suivi dans la période de temps subséquente. En d'autres termes, le signal S_{21} comprend, pour chaque servomoteur $6_1 \dots 6_k$ la référence du type de profil P_m à suivre, k pouvant avoir une valeur comprise entre 1 à 10000 dans l'exemple représenté, alors que m a une valeur comprise 1 et 8. Le signal S_{21} comprend également une composante relative à la valeur de la position θ du métier dans son cycle à l'instant t où il est transmis, ce qui permet une synchronisation des actionneurs 6.

[0022] Compte tenu de la nature des informations transmises, le signal S_{21} est relativement simple et peut circuler aisément par la liaison L_{21} .

[0023] En pratique, la position du métier dans son cycle est transmise à une fréquence plus élevée que les références des types de profil à suivre. Un découplage des informations relatives aux types de profil et des informations relatives à la position du métier est mis en oeuvre.

[0024] En fonction de la valeur du paramètre P_m reçu, le calculateur C_{21} peut alors déterminer pour chaque servomoteur $6_1 \dots 6_k$ qu'il commande la valeur d'un paramètre $K_1 \dots K_k$ de commande représentant la consigne de position du rotor de cet actionneur, c'est-à-dire

en pratique de sa poulie 5. Cette détermination peut avoir lieu car le calculateur C_{21} est pourvu d'une mémoire M_{21} formant bibliothèque dans laquelle sont stockées des valeurs représentatives de chacun des type de profil P_1 à P_8 ou des algorithmes de calcul de ces valeurs.

[0025] A partir du type de profil qui lui est transmis, le calculateur C_{21} est en mesure de calculer le profil paramétré de déplacement de la lisse 3 entraînée par chacun des actionneurs $6_1 \dots 6_k$ qu'il commande.

[0026] En pratique, la consigne de position de chaque actionneur est calculée dans le calculateur C_{21} pour une période Δt donnée, jusqu'à réception d'un nouveau signal S_{21} de la part du calculateur C_1 . En d'autres termes, la valeur de consigne $K_1 \dots K_k$ de chaque actionneur $6_1 \dots 6_k$ est une succession de valeurs de consigne instantanées. La valeur de consigne $K_1 \dots K_k$ ainsi calculée est alors entrée sous la forme d'un signal $S'_{211} \dots S'_{21k}$ dans une unité de commande $A_{211} \dots A_{21k}$ dédiée respectivement à la commande de chaque actionneur $6_1 \dots 6_k$.

[0027] De la même façon, chacun des calculateurs déportés $C_{22}, C_{23} \dots C_{2i}$ reçoit du calculateur central C_1 un signal $S_{22}, S_{23} \dots S_{2i}$ qui lui permet de commander à son tour les actionneurs 6_1 à 6_k auxquels il transmet un signal $S'_{221}, S'_{22k}, S'_{231}, S'_{23k} \dots$ à travers une unité de commande $A_{221}, \dots A_{22k}, A_{231}, \dots A_{23k}, \dots$

[0028] En outre, il est possible de prévoir que le signal S'_{2ik} transmis par un second calculateur C_{2i} à un actionneur 6_k comprend des informations relatives à l'amplitude A du déplacement entre les points haut et bas d'un profil P_m et à son calage par rapport à la position du métier dans son cycle, par exemple le calage Dt du point d'inflexion Q par rapport à un instant de référence t_0 .

[0029] Grâce à l'invention, le flux d'information entre le calculateur central C_1 et les calculateurs déportés $C_{21}, C_{22} \dots C_{2i}$ est minimisé dans la mesure où il ne comprend que la position du métier dans son cycle et la référence du type de profil P_m à suivre, le calcul de la consigne de position de chaque actionneur ayant lieu dans les calculateurs déportés qui peuvent être de capacité de calcul relativement modeste, comme le calculateur central.

[0030] L'invention a été représentée avec des actionneurs rotatifs électriques. Elle s'applique cependant à tout type d'actionneur électrique, notamment linéaire.

[0031] L'invention a été représentée avec des liaisons électriques $L_{21} \dots L_{2i}$ en étoile entre le calculateur central et les calculateurs déportés. Bien entendu, ces liaisons peuvent être réalisées par un bus commun.

[0032] L'invention a été représentée dans le cas où un seul calculateur central est utilisé. En pratique, plusieurs tels calculateurs peuvent être employés, chacun d'eux étant associés à plusieurs calculateurs déportés.

[0033] L'invention a été représentée avec huit types de profil de déplacement, le nombre de types de profil étant variable au choix du concepteur du dispositif ou

de son utilisateur.

Revendications

1. Dispositif de formation de la foule de type Jacquard comprenant plusieurs actionneurs électriques et des moyens de commande desdits actionneurs, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de commande comprennent :

- au moins un premier calculateur (C_1) et
- au moins un second calculateur ($C_{21} \dots C_{2i}$) apte à commander plusieurs actionneurs ($6 \dots 6_k$) au moyen d'un signal ($S'_{211} \dots S'_{21k}, \dots S'_{2i1}, \dots S'_{2ik}$) représentatif d'au moins un paramètre ($K_1 \dots K_k$) déterminé par ledit second calculateur à partir d'au moins un signal ($S_{21} \dots S_{2i}$) reçu dudit premier calculateur et représentatif d'au moins un autre paramètre (θ_n, P_m, A, Dt).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit second calculateur ($C_{21} \dots C_{2i}$) est déporté par rapport audit premier calculateur (C_1), ledit second calculateur étant plus proche des actionneurs ($6 \dots 6_k$) qu'il commande que ledit premier calculateur.

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit second calculateur ($C_{21} \dots C_{2i}$) est équipé de moyens de calcul aptes, à partir dudit ou desdits signaux ($S'_{21} \dots S_{2i}$) reçus dudit premier calculateur (C_1), à calculer, pour une période de temps donnée (Δt), la consigne de position (K_k) d'une partie mobile (5) de chacun des actionneurs ($6 \dots 6_k$) qu'il commande.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits actionneurs (6) sont rotatifs et aptes à entraîner une poulie (5) d'enroulement d'un élément funiculaire (4) d'entraînement d'une lisse (3) et **en ce que** ledit second calculateur ($C_{21} \dots C_{2i}$) est apte à déterminer la consigne de position angulaire (K_k) de ladite poulie sur une période donnée (Δt).

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le signal ($S_{21} \dots S_{2i}$) transmis par ledit premier calculateur (C_1) audit second calculateur ($C_{21} \dots C_{2i}$) est représentatif, d'une part, de la position (θ) du métier (M) dans son cycle de fonctionnement à un instant (t) et, d'autre part, d'un type de profil de déplacement (P_m) sélectionné pour un organe mobile (2, 3) déplacé par chaque actionneur ($6 \dots 6_k$) commandé par ledit second calculateur.

6. Dispositif selon l'une des revendications précéden-

tes, **caractérisé en ce qu'il** comprend plusieurs seconds calculateurs ($C_{21} \dots C_{2i}$) recevant des signaux ($S_{21} \dots S_{2i}$) de la part d'un même premier calculateur (C_1).

5

7. Métier à tisser (M) équipé d'un dispositif de formation de la foule (2-10, C_1 , $C_{21} \dots C_{2i}$) selon l'une des revendications précédentes.

8. Procédé de formation de la foule sur un métier à tisser, pour la commande des arcades d'une mécanique d'armure de type Jacquard, au moyen de plusieurs actionneurs électriques commandés par des paramètres calculés, **caractérisé en ce qu'il** comprend des étapes consistant à :

15

- transmettre (S_1) à un premier calculateur (C_1) et à des instants donnés, un paramètre représentatif de la position (θ) du métier dans son cycle de fonctionnement ;
- attribuer (U_1) à chaque actionneur ($6 \dots 6_k$) un type de profil de déplacement d'un organe mobile (3) déplacé par ledit actionneur et déterminer, dans ledit premier calculateur, au moins un paramètre (P_m) représentatif dudit type de profil de déplacement ;
- adresser à un second calculateur ($C_{21} \dots C_{2i}$) au moins un signal ($S_{21} \dots S_{2i}$) élaboré par ledit premier calculateur et représentatif desdits paramètres ;
- calculer, dans ledit second calculateur et à partir du signal reçu du premier calculateur, au moins un paramètre (K_k) de commande d'au moins un actionneur pendant une période prédéterminée et
- transmettre audit actionneur un signal ($S'_{2ik} \dots S'_{2ik}$) élaboré par ledit second calculateur et représentatif dudit paramètre ($K_1 \dots K_k$) calculé dans ledit second calculateur ($C_{21} \dots C_{2i}$).

20

25

30

35

40

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ledit premier calculateur (C_1) adresse ledit signal ($S_{21} \dots S_{2i}$) audit second calculateur ($C_{21} \dots C_{2i}$) à intervalles réguliers (Δt).

45

10. Procédé selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le profil (P_m) de déplacement dudit organe mobile (3) est défini par plusieurs paramètres, notamment par son amplitude (A) et/ou de son calage dans le temps (Dt) par rapport à la position du métier dans son cycle, ledit profil étant attribué individuellement à chaque actionneur (6).

50

55

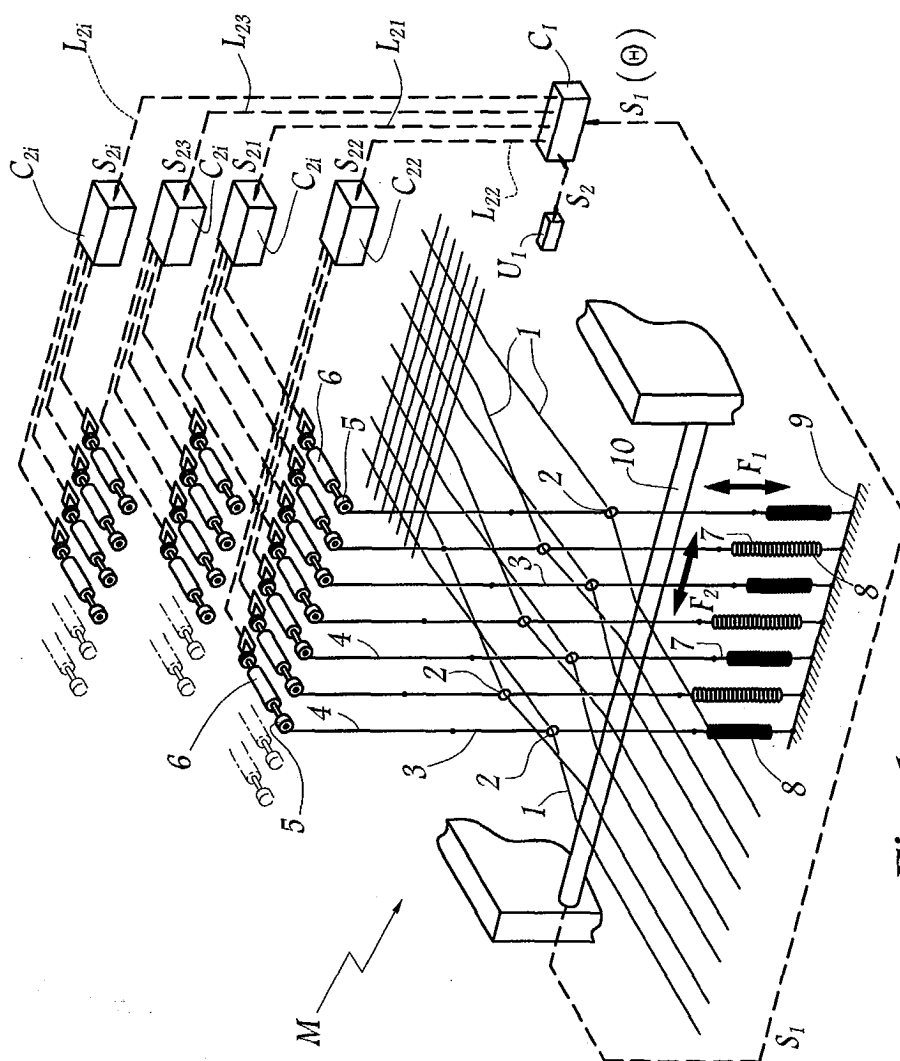


Fig. 1

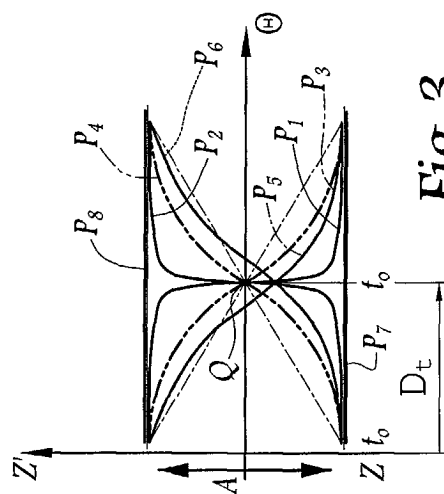


Fig. 3

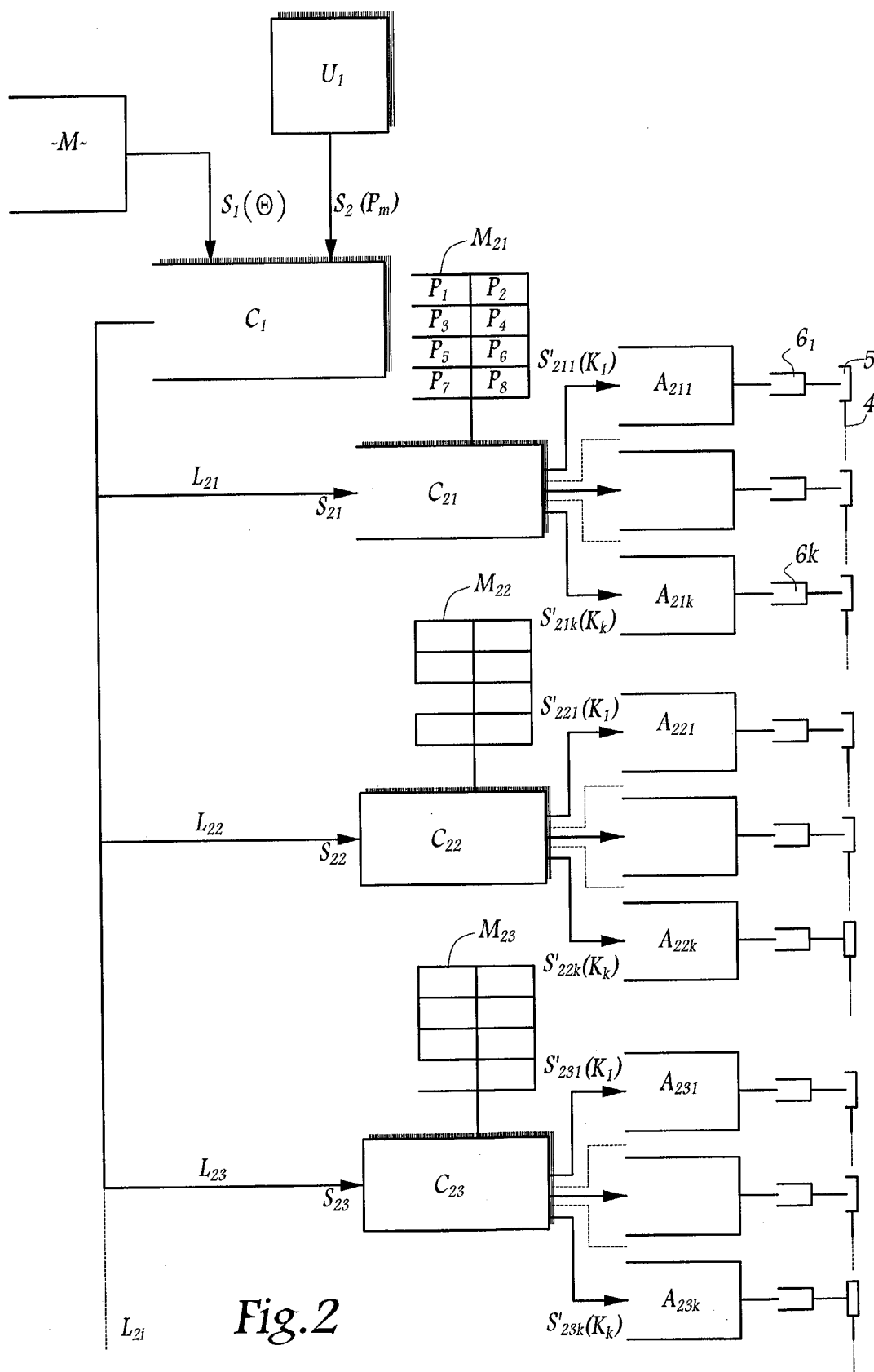


Fig.2