

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **695 871 A5**

(51) Int. Cl.: **G01R 31/26** (2006.01)
H05K 13/08 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01868/02

(22) Date de dépôt: 07.11.2002

(24) Brevet délivré: 29.09.2006

(45) Fascicule du brevet publié: 29.09.2006

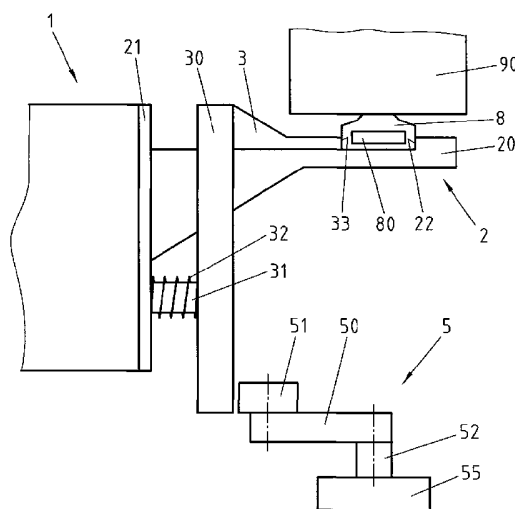
(73) Titulaire(s):
Ismecca Semiconductor Holding SA, rue de l'Helvétie 283
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(72) Inventeur(s):
Davy Cretenet, 25650 La Chaux de Gilley (FR)

(74) Mandataire:
Patents & Technology Surveys SA,
Rue des Terreaux 7 Case postale 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Dispositif et procédé pour le test de composants électroniques.**

(57) Dispositif pour le test automatique de composants électroniques, comprenant un poste de test (7) pour tester un composant électronique (8) et au moins un support (2) pour maintenir le composant électronique (8). Le support maintient le composant électronique (8) par sa face inférieure et deux faces latérales opposées de manière à ce que la face supérieure et au moins deux faces latérales du composant électronique (8) sont entièrement accessibles lorsqu'il est maintenu sur le support (2). Ces faces étant entièrement accessibles, les possibilités de contactage des points de contact (80) du composant électronique (8) à tester se trouvant sur ces faces sont plus nombreuses, permettant par exemple une mesure électrique de type Kelvin et une mesure optique simultanées sur des diodes électroluminescentes de très petites dimensions.



Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif et un procédé pour le test de composants électroniques, en particulier pour le test de composants électroniques sur une ligne de traitement automatisée.

[0002] Au cours de leur fabrication, de leur test ou avant leur intégration sur un circuit imprimé, les composants électroniques subissent généralement plusieurs opérations, par exemple des tests électriques, des opérations de conditionnement, etc., sur des lignes de traitement le plus souvent entièrement automatisées, constituées principalement d'un convoyeur transportant les composants sur les divers postes de traitement successifs.

[0003] Les convoyeurs prélèvent et transportent les composants à l'aide de porte-composants qui comprennent le plus souvent des têtes d'aspiration prélevant les composants par leur face supérieure et les maintenant par vide d'air. Les pattes de sortie des composants, qui se trouvent généralement sur les côtés ou sous les composants, sont alors accessibles et peuvent être par exemple contactées par les éléments de contact des postes de traitement, en particulier des postes de test électrique.

[0004] Grâce aux possibilités de miniaturisation qu'offre l'évolution technique dans le domaine des composants semiconducteurs, la taille des nouveaux composants électronique est à chaque fois plus réduite, rendant de plus en plus difficile le contactage de leurs points de contact électriques, par exemple de leurs pattes de sortie, par les éléments de contact des postes de test automatiques. La difficulté est particulièrement importante lorsque plusieurs points de contact se trouvent sur une même face d'un très petit composant ou qu'une mesure de type Kelvin, nécessitant le contactage de chaque point de contact par deux éléments de contact du poste de test, doit être conduite sur un tel composant.

[0005] Les composants électroniques de petite taille étant souvent plus petits que la tête d'aspiration qui les maintient, tout accès au composant depuis dessus est impossible et un accès depuis le côté est difficile car il requiert une très grande précision pour que l'élément de contact ne heurte pas la tête d'aspiration. En particulier, une patte de sortie ou tout autre point de contact se trouvant sur une face latérale du composant ne peut généralement être contactée que depuis dessous, rendant difficile, voire impossible suivant la taille du point de contact, son contactage en deux endroits distincts.

[0006] Les systèmes de maintien des composants électroniques de l'art antérieur posent également des problèmes lors du test de certains composants particuliers, comme par exemple les diodes électroluminescentes (LED, light emitting diode) de type «top-looker», c'est-à-dire dont la partie émettrice de lumière se trouve sur la face supérieure. En effet, le test de tels composants nécessite que la face supérieure soit accessible, par exemple pour permettre la mesure de l'intensité du signal lumineux émis, ce qui n'est pas le cas si la diode est maintenue par sa face supérieure par une tête d'aspiration. Les dispositifs de l'art antérieur tentent de résoudre ce problème en disposant les diodes dans des petits récipients ouverts en haut et dont les bords sont relevés afin de maintenir le composant dans sa position. Les points de contact des diodes disposées dans de tels récipients sont cependant également peu accessibles. Il ne peuvent en effet être accédés que depuis dessus, rendant difficile, voire impossible, pour les raisons évoquées plus haut, toute mesure de type Kelvin sur ces composants.

[0007] Un but de la présente invention est donc de proposer un dispositif pour le test de composants électroniques permettant un accès aisé aux points de contact du composant testé.

[0008] Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de test et un procédé permettant un test optique et électrique simultané du composant testé.

[0009] Ces buts sont atteints par un dispositif et un procédé possédant les caractéristiques décrites dans les revendications indépendantes correspondantes, des variantes avantageuses étant données par les revendications dépendantes.

[0010] Ces buts sont atteints en particulier par un dispositif pour le test automatique de composants électroniques, comprenant un poste de test pour tester un composant électronique et au moins un support pour maintenir le composant électronique. Le support maintient le composant électronique par sa face inférieure et deux faces latérales opposées de manière à ce que la face supérieure et au moins deux faces latérales du composant électronique sont entièrement accessibles lorsqu'il est maintenu sur le support. Ces faces étant entièrement accessibles, les possibilités de contactage des points de contact du composant électronique à tester se trouvant sur ces faces sont plus nombreuses, permettant par exemple une mesure électrique de type Kelvin et une mesure optique simultanées sur des diodes électroluminescentes de très petites dimensions.

[0011] La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description de sa version préférentielle illustrée par les fig. 1 à 4.

- La fig. 1 illustre schématiquement le dispositif de l'invention vu de dessus, en combinaison avec le convoyeur circulaire d'une ligne de traitement des composants.
- La fig. 2 est une vue de profil du support de composant du dispositif de l'invention fermé, avec son mécanisme d'ouverture.
- La fig. 3 est une vue de dessus du support de la fig. 2 ouvert.

La fig. 4 illustre le principe de contactage pour le test des composants électroniques.

[0012] Dans sa version préférentielle, le dispositif de l'invention collabore par exemple avec une ligne de traitement principale de composants électroniques comprenant par exemple un convoyeur 9 circulaire autour duquel peuvent être répartis un certain nombre de postes de traitement 900 dont seuls deux unités sont schématiquement représentées sur la fig. 1, par exemple des postes de test, de tri ou de conditionnement. Les mouvements du convoyeur 9 sont de préférence indexés, définissant ainsi à sa périphérie un nombre déterminé d'emplacements auxquels les postes de traitement 900 peuvent être disposés. Des porte-composants 90, de préférence des têtes d'aspiration, sont régulièrement répartis sur la périphérie du convoyeur 9, permettant ainsi le transport des composants électroniques d'un poste de traitement 900 à l'autre.

[0013] Le dispositif de l'invention comprend un convoyeur 1 par exemple circulaire autour duquel peuvent être également répartis un certain nombre de postes de traitement et en particulier au moins un poste de test 7. Les mouvements du convoyeur 1 sont de préférence indexés, définissant ainsi à sa périphérie un nombre déterminé d'emplacements auxquels les postes de traitement peuvent être disposés. Des supports 2 sont régulièrement répartis sur la périphérie du convoyeur 1, permettant ainsi le transport des composants électroniques d'un emplacement à l'autre. Ainsi qu'illustré à la fig. 1, le sens de rotation du convoyeur 1 du dispositif est de préférence identique au sens de rotation du convoyeur 9 de la ligne principale.

[0014] Les convoyeurs 1 et 9 sont dimensionnés et disposés de manière à ce que deux emplacements 91, 92 des emplacements définis à leurs périphéries respectives coïncident. Dans le premier emplacement commun 91, les composants électroniques transportés par le convoyeur 9 de la ligne principale sont déposés par les têtes d'aspiration 90 sur les supports 2 qui les transportent, par exemple dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et les présentent successivement à chaque poste de traitement disposé autour du dispositif, dont seul le poste de test 7 est représenté. Lorsque les composants électroniques atteignent le deuxième emplacement 92 commun aux deux convoyeurs 9 et 1, ils sont prélevés des supports 2 par les têtes d'aspiration 90 qui les réintègrent à la ligne principale.

[0015] Ainsi qu'illustré par la fig. 1, le dispositif de l'invention, à la manière de tout autre poste de traitement 900, peut collaborer par exemple avec une ligne de traitement 1 de l'art antérieur comportant des porte-composants 90 standards. Les composants électroniques peuvent ainsi être avantageusement traités, pour une partie des opérations auxquelles ils doivent être soumis, par une ligne 1 et des postes de traitement 900 de l'art antérieur pour lesquels aucune adaptation n'est nécessaire. Au cours de leur traitement, les composants électroniques sont momentanément transférés sur le dispositif de l'invention pour y subir au moins un test électrique qu'il serait très difficile, voire impossible, de conduire sur les composants s'ils étaient toujours maintenus par le convoyeur de la ligne de traitement principale 1, et qui est rendu possible grâce aux caractéristiques des supports 2 du dispositif de l'invention décrites ci-dessous.

[0016] Le mécanisme des supports 2 sera mieux compris à l'aide des fig. 2 et 3. Un support 2 est illustré de profil et fermé à la fig. 2. Le même support est illustré de dessus et ouvert à la fig. 3.

[0017] Chaque support 2 comporte une base fixe 20 fixée par l'intermédiaire d'une plaque 21 au convoyeur 1 et sur laquelle repose le composant électronique 8 à transporter. Le composant électronique 8 est maintenu entre une butée 22 de la base fixe 20 et la surface d'appui 33 d'une pièce mobile 3 pouvant coulisser le long de la base fixe 20. La pièce mobile 3 est fixée à un plateau mobile 30 parallèle à la plaque 21. Le plateau mobile 30 est écarté de la plaque 21 à l'aide d'une pièce élastique, par exemple de ressorts 32. Sous la force des ressorts 32, la pièce mobile 3 est donc poussée en direction de l'extrémité de la base fixe 20, agissant à la manière d'une pince avec cette dernière et maintenant de manière élastique le composant 8 dans sa position.

[0018] Les mouvements du plateau mobile 30 sont de préférence guidés par des goupilles 31 s'insérant à travers la plaque 21 dans des guides non représentés pratiqués dans le convoyeur 1.

[0019] Lorsqu'un composant 8 est déposé sur le support 2 ou prélevé de ce dernier, le plateau mobile 30 est coulissée en direction de la plaque 21 contre la force des ressorts 32, ouvrant ainsi la pince formée par la butée 22 et la surface d'appui 33. L'écartement est provoqué de préférence par une came 5 dont les mouvements sont synchronisés sur ceux du convoyeur 1 et des têtes d'aspiration 90. Selon la version préférentielle de l'invention, la came 5 est constitué de préférence d'un bras 50 maintenu à une extrémité en rotation sur un axe 52, lui-même tenu par un support 55 fixe par rapport au convoyeur 1 du dispositif. L'autre extrémité du bras 50 est de préférence équipée d'une roulette 51 appuyant sur le plateau mobile 30 sans frottements lorsque le bras est orienté vers le plateau mobile 30, agissant ainsi contre la force des ressorts 32. Le dispositif possède une came 5 semblable à chacun des emplacements définis autour du convoyeur 1 auquel les composants électroniques doivent pouvoir être déposés ou prélevés du dispositif. Une came 5 se trouve en particulier à chacun des deux emplacements 91 et 92 communs aux deux convoyeurs 1 et 9.

[0020] Le composant électronique 8 est ainsi maintenu sur le support 2 par trois de ses faces: sa face inférieure et deux faces latérales opposées, ces deux faces latérales étant de préférence libres de tout point de contact. La position dans le plan horizontal du composant électronique 8 par rapport au centre du convoyeur 1 est ainsi déterminée par la position fixe de la butée 22 et par la surface d'appui 33 qui le maintiennent entre elles à la manière d'une pince par deux faces latérales opposées. La position sur l'axe vertical du composant électronique 8 est déterminée par la hauteur de la base fixe 20 maintenant sa face inférieure.

[0021] La position du composant électronique 8 est donc déterminée avec précision et reproductibilité grâce à la hauteur fixe de la base fixe 20 d'une part et grâce à la position fixe de la butée 22 et à l'action des ressorts 32 qui le maintiennent contre cette butée 22 d'autre part. Les dimensions et la forme de la base fixe 20, en particulier sa largeur, ainsi que les dimensions et la forme de la pièce mobile 3 sont adaptées aux dimensions et à la forme du composant 8, de manière à ne pas atteindre le périmètre des deux faces latérales libres du composant sur lesquelles se trouvent les points de contact 80 qui seront contactés lors du test électrique sur le poste de test 7. Ces deux faces latérales, et par conséquent les points de contact 80 qui s'y trouvent, sont ainsi entièrement accessibles: elles peuvent être accédées en ligne droite depuis au moins tout point du demi-espace leur faisant face. L'encombrement de la base fixe 20 et de la pièce mobile 3 étant réduit au minimum autour du composant 8, suivant la configuration des points de contact, par exemple des pattes de sortie 80, ces derniers peuvent même être accédés en ligne droite depuis certains points situés derrière le plan défini par la face latérale du composant 8 sur laquelle ils se trouvent. De la même manière, la hauteur de la butée 22 et celle de la surface d'appui 33 sont de préférence moins grandes que celle du composant électronique 8 de manière à ce que la face supérieure du composant 8 soit également entièrement accessible.

[0022] Lors de la dépose d'un composant électronique 8 sur un support 2 par une tête d'aspiration 90, telle qu'elle a lieu au premier emplacement commun 91, la came 5 est tournée de manière à écarter la pince formée par la base fixe 20 et la pièce mobile 3, ouvrant ainsi le support 20. La tête d'aspiration est alors abaissée pour déposer le composant électronique 8 sur la base fixe 20, puis la came 5 est tournée dans l'autre sens afin de permettre au support 2 de se refermer, sous l'action des ressorts 32. Le composant électronique étant maintenu à la manière d'une pince par le support 2, l'aspiration du composant électronique par la tête d'aspiration 90 est arrêtée et la tête d'aspiration 90 est relevé. Un court jet d'air peut éventuellement être éjecté de la tête d'aspiration 90 avant qu'elle soit relevée afin d'assurer le décollage du composant électronique 8. Chaque convoyeur 1 et 9 est ensuite avancé d'un pas. Les opérations décrites ci-dessus sont alors répétées pour le composant électronique suivant, présenté au même emplacement par la prochaine tête d'aspiration 90 du convoyeur 9 qui le déposera sur le support 2 suivant du convoyeur 2. L'ensemble de ces opérations est de préférence contrôlé et synchronisé par un système automatique de contrôle non représenté.

[0023] De la même manière, lorsqu'un composant électronique 8 est prélevé d'un support 2, par exemple au deuxième emplacement commun 92, la tête d'aspiration 90 se trouvant au-dessus du composant électronique 8 à prélever est d'abord abaissée jusqu'à entrer en contact avec la face supérieure du composant, tout en aspirant de l'air. Le support 2 est alors ouvert par la came 5 et le composant est aspiré par la tête d'aspiration 90 qui le maintient. La tête d'aspiration 90 est alors élevée et la pince 2 est refermée par un mouvement de retour de la came 5 dans sa position originale. Chaque convoyeur 1 et 9 est ensuite avancé d'un pas. L'ensemble de ces opérations est de préférence également contrôlé et synchronisé par le système automatique de contrôle.

[0024] La dépose des composants électroniques 8 et leur prélèvement ayant lieu à des emplacements 91 et 92 différents, ces opérations peuvent être conduites simultanément sur des composants 8 différents à chaque pas des convoyeurs 1 et 9. Le test des composants électroniques 8 transportés par le convoyeur 1 sur les supports 2 a lieu quant à lui sur au moins un poste de test 7 disposé à un des emplacements définis entre ces deux emplacements communs 91 et 92.

[0025] Un exemple d'application du dispositif de l'invention est le test de diodes électroluminescentes «top-looker», c'est-à-dire dont la partie émettrice de lumière se trouve sur leur face supérieure. Le test de ces composants nécessite la mesure de leurs caractéristiques électriques et optiques. Leurs pattes de contact doivent ainsi pouvoir être contactées électriquement, tandis que la lumière émise par leur face supérieure est mesurée. Les valeurs électriques à mesurer sur de tels composants étant très faibles, il est important de limiter autant que possible les erreurs de mesure ce qui est le cas lors d'une mesure de type Kelvin, où chaque point de contact est contacté par deux éléments de contact différents reliés électriquement de manière indépendante à l'appareil de mesure.

[0026] Le support 2 du dispositif selon l'invention permettant de maintenir un composant électronique 8 de manière à ce que les faces où se trouvent les points de contact, par exemple les pattes de contact 80, soient accessibles de tous les côtés, celles-ci peuvent par exemple être contactées par les éléments de contact 72 du poste de test 7 depuis dessus et dessous simultanément, permettant ainsi la prise de deux points de mesure par patte de sortie 80.

[0027] Selon la version préférentielle de l'invention, les éléments de contact du poste de test 7 sont des lames flexibles 72 actionnées par paires à la manière d'une pince et permettant d'enserrer par exemple une patte de sortie 80 du composant 8, par exemple de la diode lumineuse. Une fois le test du composant 8 effectué, les lames 72 sont écartées suffisamment pour permettre le passage entre elles du composant électronique 8 sur le support 2 tandis que le convoyeur 1 du dispositif est avancé d'un pas.

[0028] Dans le cas de test de diodes électroluminescentes, le poste de test 7 comporte également un appareil de mesure optique 71 disposé au-dessus du composant 8 permettant de mesurer la lumière émise par le composant 8 durant le test. Le poste de test 7 peut cependant aisément être adapté au test de tout type de composant électronique 8, cet appareil de mesure optique 71 pouvant être remplacé par tout autre appareil de mesure ou de test devant avoir accès à la face supérieure du composant 8, tel que par exemple une caméra pour effectuer des contrôles visuels de la qualité des composants.

[0029] L'homme du métier comprendra aisément que le dispositif de l'invention est également adapté au test de tout composant électronique de petite taille dont les pattes ou les points de contact sont souvent difficilement accessibles, même lorsque les composants sont par exemple maintenus par les têtes d'aspiration, ces dernières étant généralement plus grandes que les composants eux-mêmes, empêchant par exemple leur contactage depuis dessus.

[0030] Selon sa version préférentielle, le dispositif de l'invention comprend un convoyeur circulaire. Le dispositif de l'invention peut cependant être également réalisé avec un convoyeur linéaire, par exemple, ou tout autre type de lignes de traitement automatique de composants électroniques.

[0031] De même, il peut être associé à une ligne de traitement principale comportant un convoyeur circulaire, ainsi que présentée ci-dessus, mais il peut également collaborer avec d'autres types de lignes de traitement, ou à des éléments de transfert prélevant des composants depuis un réservoir ou une ligne de traitement et les transférant, par exemple à l'aide d'une tête d'aspiration effectuant un mouvement de va-et-vient, à un emplacement précis du convoyeur du dispositif.

Revendications

1. Dispositif pour le test automatique de composants électroniques, comprenant un poste de test (7) pour tester un composant électronique (8) et au moins un support (2) pour maintenir ledit composant électronique (8), caractérisé en ce que ledit au moins un support (2) maintient ledit composant électronique (8) par la face inférieure et deux faces latérales opposées dudit composant électronique (8) et que la face supérieure et les points de contact (80) sur au moins deux faces latérales opposées dudit composant électronique (8) sont entièrement accessibles lorsque ledit composant électronique (8) est maintenu sur ledit au moins un support (2).
2. Dispositif selon la revendication précédente, comprenant un convoyeur (1) auquel est fixé ledit au moins un support (2).
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, ledit au moins un support (2) maintenant ledit composant électronique (8) à la manière d'une pince (22, 33).
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, ledit au moins un support (2) maintenant ledit composant électronique (8) sous la force d'au moins un élément élastique (32).
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, ledit au moins un support (2) comportant une base fixe (20) et une butée (22) liée à ladite base fixe (20), la forme et les dimensions de ladite base fixe (20) et de ladite butée (22) étant prévus de manière à maintenir ladite face inférieure et une desdites deux faces latérales opposées dudit composant électronique (8), ledit support (2) comportant en outre une pièce mobile (3) coulissant sur ladite base fixe (20) pour maintenir l'autre desdites deux faces latérales opposée.
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comprenant une ligne de traitement principale et une ligne de traitement secondaire.
7. Dispositif selon la revendication précédente, ledit composant électronique (8) étant maintenu différemment sur ladite ligne de traitement principale que sur ladite ligne de traitement secondaire.
8. Dispositif selon la revendication précédente, ladite ligne de traitement principale déposant et/ou prélevant ledit composant électronique (8) sur ledit au moins un support (2) à l'aide d'une tête d'aspiration.
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comportant au moins une came pour contrôler l'ouverture et/ou la fermeture dudit au moins un support (2).
10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, ledit poste de test (7) comportant au moins deux éléments de contact (72), chacun desdits au moins deux éléments de contact (72) accédant à un point de contact (80) sur la même face dudit composant électronique (8).
11. Dispositif selon la revendication précédente, chacun desdits au moins deux éléments de contact (72) accédant à un point de contact (80) sur la même face dudit composant électronique (8) depuis des directions opposées.
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, ledit poste de test (7) comportant au moins quatre éléments de contact (72) accédant à des points de contact (80) sur deux faces opposées dudit composant électronique (8).
13. Dispositif selon la revendication précédente, ledit poste de test (7) comportant un élément de test optique (71) dirigé contre la face supérieure dudit composant électronique (8).
14. Procédé pour le test de composants électroniques comprenant les étapes suivantes: maintient d'un composant électronique (8) sur un support (2), la face supérieure et deux faces latérales opposées dudit composant (8) étant entièrement accessibles, contactage d'au moins un point de contact (80) sur au moins une desdites deux faces latérales dudit composant électronique (8) par au moins deux éléments de contact (72) d'un poste de test (7), test de caractéristiques optiques dudit composant électronique (8) à l'aide d'un élément de test optique (71) dudit poste de test (7).
15. Procédé selon la revendication précédente, comprenant en outre le test de caractéristiques électriques dudit composant électronique (8).

16. Procédé selon l'une des revendications 14 ou 15, comprenant en outre l'étape d'amener ledit composant électronique (8) sur ledit au moins un support (2) à l'aide d'un convoyeur (1).

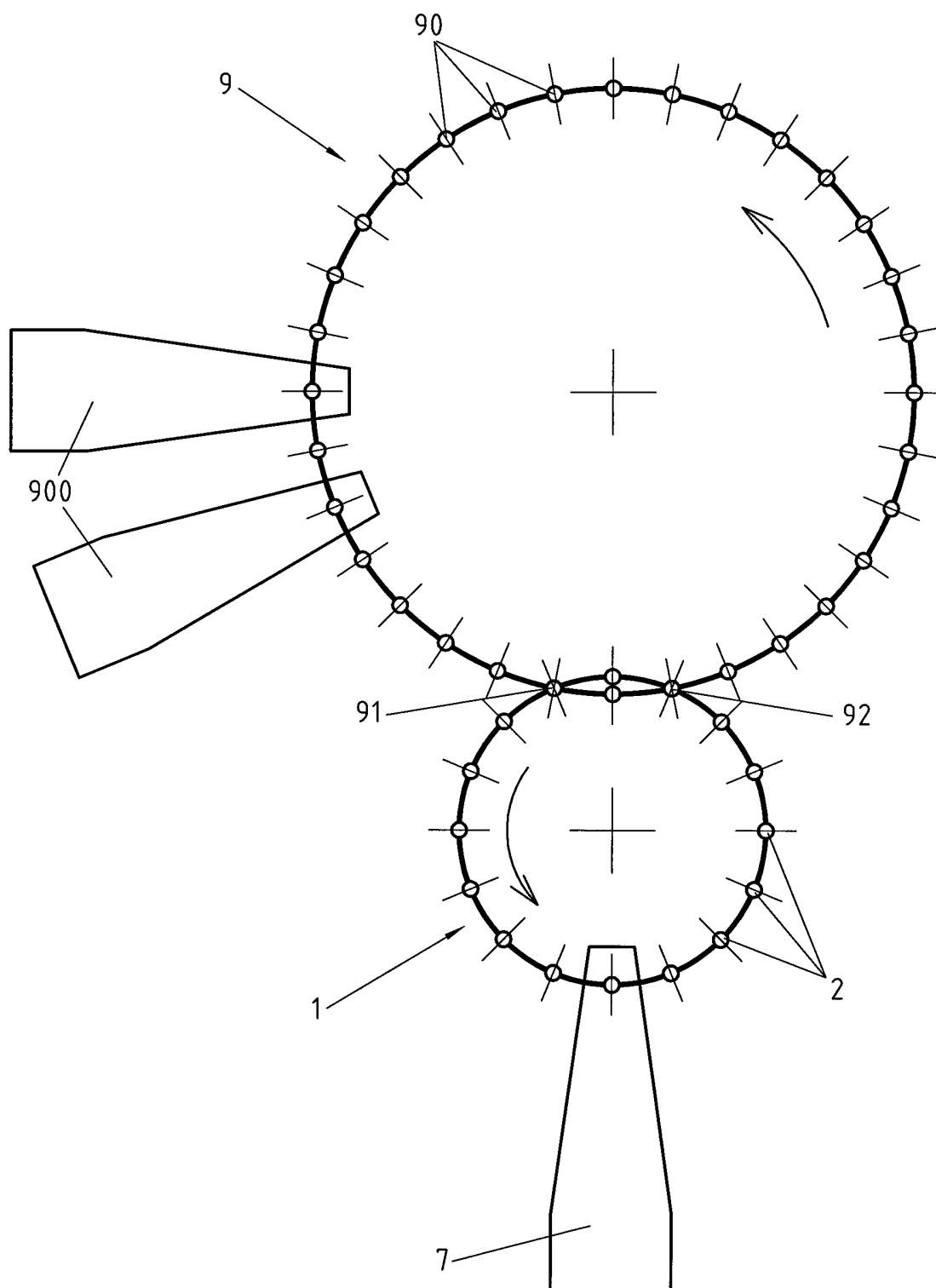
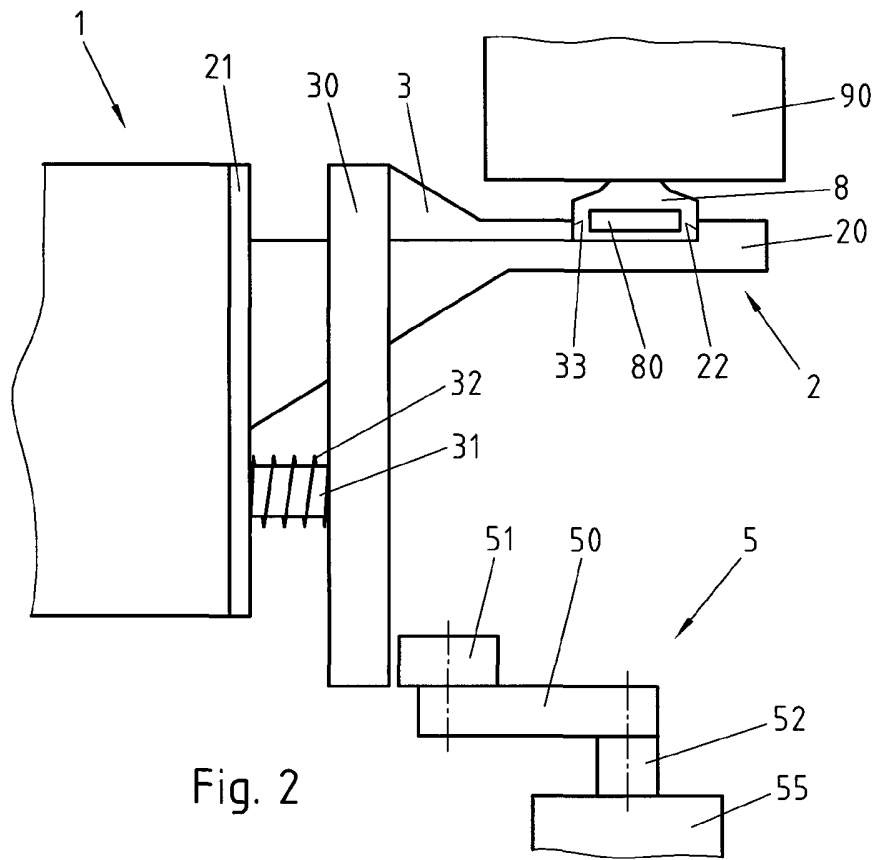
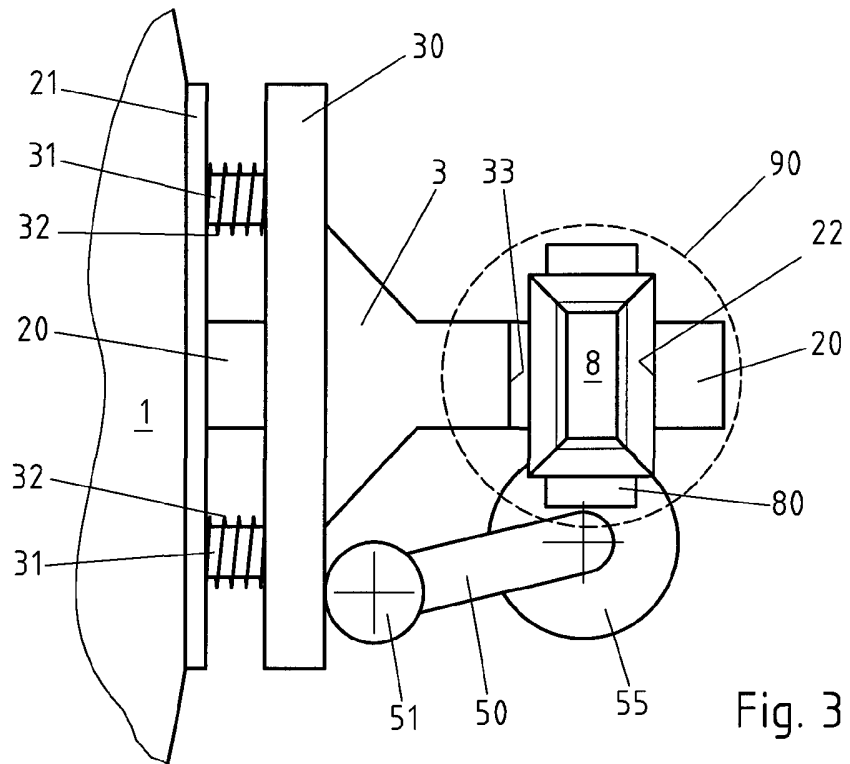


Fig. 1



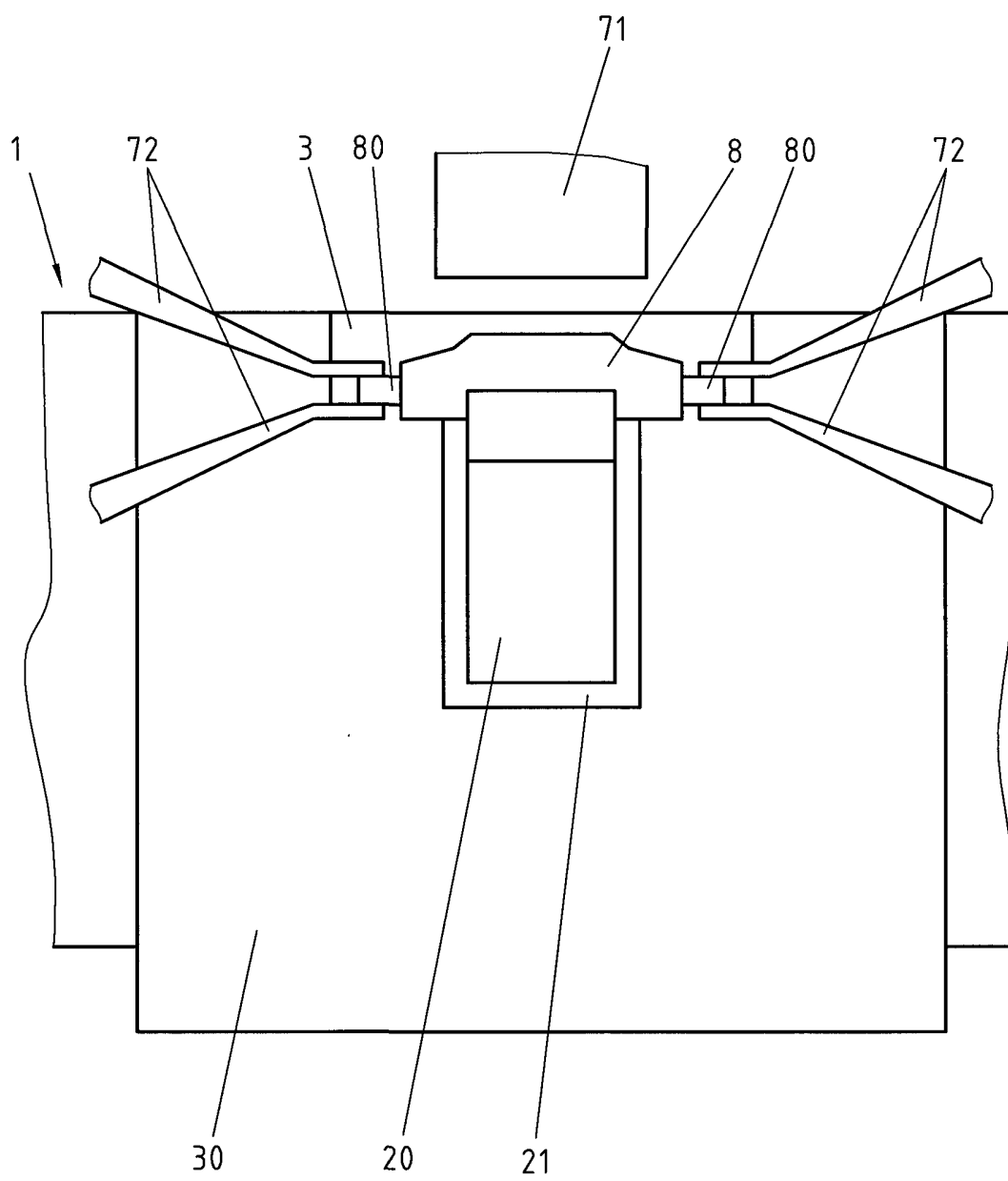


Fig. 4