



(11) **EP 4 303 345 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.01.2024 Bulletin 2024/02

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
C25D 17/00 (2006.01) C25D 7/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23184004.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
C25D 17/005; C25D 7/0657

(22) Date de dépôt: **06.07.2023**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **PEIFFER, Olivier**
94300 VINCENNES (FR)
• **BIDZOUTA, Louzolo**
60290 LAIGNEVILLE (FR)

(74) Mandataire: **Berger, Helmut**
Cabinet Weinstein
176 avenue Charles de Gaulle
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(30) Priorité: **06.07.2022 FR 2206916**

(71) Demandeur: **Polimiroir**
77165 Saint-Souplets (FR)

(54) **SUIVI DE LA TEMPÉRATURE D'UN COLLECTEUR DE COURANT UTILISÉ SUR UN ROULEAU POUR LIGNE D'ÉLECTROLYSE**

(57) Procédé de surveillance de la température d'un collecteur d'électricité (200) pour un rouleau conducteur de courant (100) tournant pour ligne d'électrolyse en continu. Le procédé comprend la mesure, par un capteur

(450) fixé au collecteur, d'une température de celui-ci, et la communication par un moyen de communication sans fil, des valeurs successivement mesurées, à un poste informatique de suivi (900).

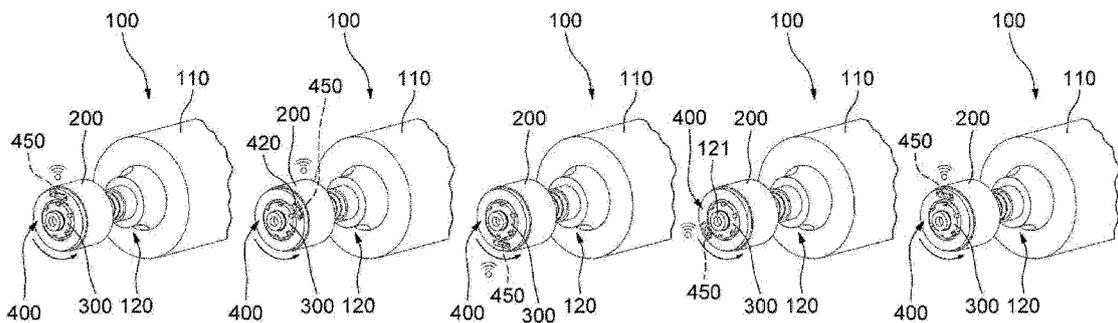
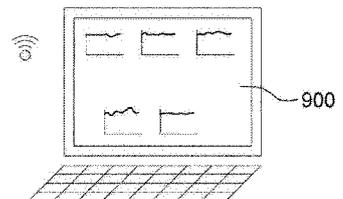


Fig. 8



EP 4 303 345 A1

Description

[0001] L'invention s'inscrit dans le domaine des rouleaux conducteurs de courant pour les lignes d'électrolyse dans le domaine de la sidérurgie, pour le traitement et le revêtement de surface de l'acier, notamment.

[0002] Les rouleaux concernés sont des rouleaux conducteurs de courant pour les lignes de dépôt d'étain (étaimage), de chrome (chromage) ou encore pour le dépôt du nickel. Typiquement, le dépôt est fait sur des aciers ou d'autres alliages.

[0003] Le dépôt se fait par voie d'électrolyse sur typiquement des tôles de métaux de type tôles d'acier, avec un fonctionnement en continu, avec un entraînement d'une bande d'acier (ou d'un autre alliage) qui est déroulée dans une succession de cellules de traitement avec des bains d'électrolyte utilisant des anodes solubles qui permettent le dépôt des métaux concernés à la surface des bandes d'acier ou d'autres alliages qui par application d'une différence de potentiel, font office de cathodes en mouvement.

[0004] On précise que chaque cellule comprend un bain dans lequel la matière de la bande d'acier est plongée et avance avant de ressortir. La progression de la bande se fait à l'aide de rouleaux tournants dont l'un est un rouleau conducteur qui sert de cathode pour polariser le métal de la bande en sorte de provoquer le dépôt des ions métalliques à la surface. Les ions métalliques viennent de l'anode soluble. Des anodes non-solubles peuvent être également utilisées, auquel cas l'ion métallique vient de la solution électrolytique utilisée.

[0005] Les cellules électrolytiques sont donc composées d'une cuve contenant l'électrolyte, d'anodes, d'un rouleau de fond de bac et d'un rouleau conducteur assurant la fonction de cathode.

[0006] Le passage de courant se faisant de l'anode vers la cathode, et des collecteurs électriques en cuivre, le cuivre étant un excellent conducteur, sont montés à cette fin en extrémité du rouleau conducteur constituant la cathode. A la place du cuivre, un autre matériau conducteur d'électricité peut éventuellement être envisagé. Comme les rouleaux tournent et que les collecteurs sont fixés (montés à force et/ou immobilisés à l'aide d'un écrou) à leurs deux extrémités, les collecteurs tournent à la même vitesse. L'ensemble formé par le rouleau et le collecteur constitue un système tournant conducteur de courant.

[0007] Des balais électriques fixes, polarisés par une alimentation électrique du local industriel, sont en contact avec le périmètre extérieur, circulaire, des collecteurs afin d'assurer le passage de courant. Le contact entre le balai fixe et le collecteur qui tourne doit être maintenu en permanence malgré la rotation du système tournant et donc du collecteur. Des phénomènes d'échauffement des collecteurs électriques peuvent entraîner des dysfonctionnements des lignes de traitement.

[0008] En effet, la répartition des puissances électriques est très sensible à la qualité des contacts des dif-

férents éléments constituant le système tournant conducteur de courant.

[0009] Un mauvais contact de la tôle à traiter sur la surface du rouleau conducteur, ou encore un mauvais positionnement ou encore un mauvais serrage des collecteurs en extrémité du rouleau conducteur risquent d'entraîner une surchauffe des collecteurs électriques. Également c'est le cas s'il y a une usure importante des balais électriques des collecteurs.

[0010] Les collecteurs sont donc des pièces de cuivre de surface cylindrique en rotation et le cuivre qui a une capacité de conductivité électrique élevée, est également susceptible de se dilater en cas d'augmentation de la température. Ainsi si les collecteurs montent en température, ils perdent ou risquent de perdre le contact avec les extrémités du rouleau conducteur, sur les tourillons duquel ils sont montés, et en tout état de cause, ils perdent leur capacité à transmettre le courant de la bonne manière.

[0011] La présente invention propose un contrôle en continu des températures des collecteurs électriques tournants, de manière à pouvoir détecter au plus tôt et en temps réel, les écarts de température par rapport à une valeur de référence, susceptibles d'être un signe avant-coureur d'une perte de contact électrique, avec en conséquence une détérioration du dépôt électrolytique sur la bande de métal ou d'alliage métallique en cours de traitement.

[0012] Pour résoudre ce problème, jusqu'ici il n'existait que la possibilité d'utiliser une caméra thermique pointée ponctuellement sur chaque collecteur de temps en temps pour vérifier sa température, une solution extrêmement laborieuse et de nature à retarder considérablement la détection des difficultés en cours d'apparition.

[0013] Pour résoudre ce problème, il est ici proposé un système tournant conducteur de courant pour ligne d'électrolyse en continu, comprenant un rouleau pour l'entraînement des bandes métalliques et un collecteur d'électricité pour le contact avec les balais, le système tournant comprenant un capteur de température embarqué dans le système tournant et agencé pour mesurer une température dudit collecteur et un moyen de communication sans fil émettant la valeur de température mesurée. L'agencement est fondé sur un contact le plus direct possible, par l'intermédiaire d'une pièce d'adaptation en cuivre, laiton ou aluminium, qui sont d'excellents conducteurs de chaleur.

[0014] Cette information de température, obtenue à distance de manière continue ou quasi-continue, permettra de vérifier en continu les montées imprévues en température des collecteurs électriques avec une température d'alarme. Le conducteur de la ligne de production sera averti d'un déséquilibre des conductivités électriques, et pourra prévenir une possible perte de qualité du traitement de la tôle.

[0015] Le système tournant peut comprendre un support de capteur en laiton, cuivre ou aluminium, accolé au collecteur, et dans une cavité duquel le capteur de tem-

pérature est placé. Il s'agit de la pièce d'adaptation mentionnée plus haut, qui accueille le capteur dans un logement dédié et sécurisé, et lui transmet la chaleur de la manière la plus directe possible.

[0016] Le capteur de température peut être maintenu contre le collecteur par un écrou monté sur un tourillon du rouleau.

[0017] Les deux extrémités du rouleau tournant portent chacune un collecteur d'électricité interagissant avec des balais fixes respectifs, le rouleau comprenant un capteur de température pour chaque collecteur - donc deux capteurs de température - et au moins un moyen de communication sans fil émettant la valeur de température mesurée par chaque capteur. Le moyen de communication sans fil peut être mutualisé entre les deux capteurs, ou être spécifique à chaque capteur. En d'autres termes, le système selon l'invention peut comprendre deux moyens de communication sans fil, un pour chaque capteur de température.

[0018] Il est également proposé un système de surveillance comprenant au moins un système tournant tel que décrit précédemment, et des moyens de commande - typiquement un poste informatique de suivi - relié aux moyens de communication de chaque système tournant. Ce poste de suivi est en mesure de générer des alarmes lorsque la température d'au moins un collecteur de l'un des systèmes tournant du système de surveillance atteint ou dépasse un seuil d'alarme déterminé.

[0019] Il est aussi proposé un procédé de surveillance mis en oeuvre par le système de surveillance tel que décrit précédemment, le procédé assurant le suivi de la température d'au moins un collecteur d'électricité porté par un rouleau conducteur de courant tournant pour ligne d'électrolyse en continu, le collecteur et le rouleau formant un système tournant dans lequel est intégré un capteur de température. Le procédé comprend la mesure en continu de la température du ou des collecteurs du rouleau de chaque système tournant et la transmission concomitante des valeurs successivement mesurées au poste informatique de suivi.

[0020] Le poste informatique de suivi peut surveiller le dépassement d'un seuil d'alarme, lequel seuil est compris entre 80 et 110 °C, préférentiellement entre 80 et 100 °C, et générer une alarme si ce seuil d'alarme est dépassé.

[0021] Le poste informatique de suivi peut informer, en cas de dépassement, un opérateur.

[0022] Lorsque le système de surveillance comprend au moins deux systèmes tournants, et que les températures de collecteurs d'au moins deux rouleaux sont surveillées, le poste de suivi comprend une étape d'identification du rouleau dont le ou les collecteurs présentent une température mesurée supérieure ou égale au seuil d'alarme déterminé.

[0023] Le poste informatique de suivi peut commander l'arrêt de l'alimentation en électricité du rouleau dont le ou les collecteurs présentent une température mesurée supérieure ou égale au seuil d'alarme déterminé.

[0024] Le poste informatique de suivi peut commander la reprise de l'alimentation en électricité du ou des collecteurs du rouleau considéré lorsque la température du ou desdits collecteurs est inférieure à un second seuil déterminé, lequel second seuil est inférieur au seuil d'alarme

[0025] La description va être poursuivie en relation avec les figures qui sont les suivantes.

10 La figure 1 est une vue d'un rouleau conducteur de courant, de côté, et sans ses collecteurs.

La figure 2 est une vue d'une extrémité d'un rouleau conducteur de courant, muni d'un collecteur, et formant un système tournant conducteur de courant.

15 La figure 3 est une vue de face d'un support à capteur selon l'invention et

la figure 4 est une vue de coupe du support de capteur selon l'invention, le capteur étant visible sur les deux figures.

20 La figure 5 est une vue en coupe du collecteur monté sur un rouleau conducteur de courant, formant un système tournant conducteur de courant.

La figure 6 est une vue de côté du rouleau équipé selon l'invention.

25 La figure 7 est une vue de trois quarts, sous même angle que la figure 2 de l'extrémité d'un rouleau conducteur de courant muni d'un collecteur, et d'un capteur selon l'invention, l'ensemble formant un système tournant collecteur de courant.

30 La figure 8 est une vue en situation, dans une installation industrielle des rouleaux mettant en oeuvre l'invention.

[0026] [Figure 1] En figure 1 on a représenté un rouleau conducteur de courant 100 tel qu'il est connu dans l'art antérieur. Un tel rouleau conducteur de courant 100 comprend un tablier 110 central entre deux tourillons 120 sur ses deux côtés. Le tablier 110 est un large cylindre de section droite, et circulaire, et le tourillon 120 sont coaxiaux au tablier 110, et accrochés sur les deux sections opposées de celui-ci.

[0027] Les tourillons prennent naissance sur les faces latérales du tablier 110. Ils rétrécissent au fur et à mesure qu'ils s'éloignent du tablier 110 et comprennent plusieurs décrochés successifs définissant différentes sections, dont l'une constitue une portée pour un collecteur 130.

[0028] La portée pour collecteur 130 est une section selon l'axe longitudinal du tourillon 120 légèrement conique se rétrécissant au fur et à mesure qu'elle s'éloigne du tablier 110. De telles portées pour le collecteur 130 sont présentes aux deux extrémités du rouleau conducteur de courant 100, même si les deux tourillons ne sont pas forcément strictement symétriques l'un de l'autre.

[0029] [Figure 2] La figure 2 est une vue de trois quarts d'une des faces du tablier 110, du rouleau conducteur de courant 100.

[0030] On retrouve l'un des tourillons 120, l'autre étant caché du fait de la vue, et cette fois ci est visible sur la

figure un collecteur 200 qui est une large pièce cylindrique de section droite et circulaire emmanchée sur la portée de collecteur qui était référencée 130 en figure 1 et qui n'est pas visible en figure 2. Dépasse du collecteur 200 une extrémité du tourillon 121. Autour de l'extrémité du tourillon 121 est fixé un écrou 300 qui immobilise le collecteur 200 sur le tourillon 120. Le rouleau 100, le collecteur 200 et l'écrou 300 forment un système tournant conducteur de courant. Les contacteurs électriques viennent s'appuyer sur la surface cylindrique du collecteur pendant la rotation du système tournant. Le collecteur dispose de plus d'une épaisseur radiale importante (de l'ordre de 50% de son diamètre total) définissant un écart entre la surface de la portée pour le collecteur 130 sur laquelle le collecteur 200 est fixé et l'extérieur du collecteur 200 sur lequel les contacteurs électriques vont venir s'appuyer et frotter.

[0031] [Figure 3] En figure 3 on a représenté un support à capteur 400 conforme à l'invention, en laiton, cuivre ou aluminium. Il est utilisé entre l'écrou 300 et le collecteur 200 et est représenté ici de face et on voit sa face avant 402. Il s'agit d'une pièce de type disque, définie par une face avant plane et une face arrière plane, de face définie par un périmètre circulaire et comportant en son centre un trou central circulaire 408 ou alésage, traversant la pièce de part en part et constituant donc une lumière. De plus, autour de ce trou central 408 est présent un méplat annulaire 410 circulaire dont le diamètre externe est un petit peu supérieur à la moitié du diamètre externe du support à capteur 400. Le diamètre du trou central 408 est quant à lui à peu près de la moitié du diamètre du méplat annulaire 410.

[0032] Le méplat annulaire 410 est entouré par un anneau périphérique dont l'épaisseur est l'épaisseur maximale de du support à capteur 400 et sur lequel, sur un secteur angulaire, est formée une réservation 430 de forme générale rectangulaire constituant un creux débouchant sur la face avant 402, les quatre coins du rectangle étant légèrement arrondis. Le fond de la réservation est plat, la réservation 430 est occupée par un capteur de température 450, et celui-ci est recouvert par un capot 420 fixé à l'aide de vis 421 à ses deux extrémités.

[0033] [Figure 4] La figure 4 montre le support à capteur 400 vu en coupe. On constate que le méplat annulaire 410 a une profondeur d'environ les deux tiers de l'épaisseur du support à capteur 400, qui est plat sur ses deux faces, la face arrière 401 étant uniquement percée du trou central 408. La réservation 430 est d'une profondeur à peu près similaire à celle du méplat annulaire 410.

[0034] [Figure 5] La figure 5 représente le système monté sur le rouleau conducteur de courant 100 où l'on retrouve le collecteur 200 mis en place sur la portée pour le collecteur 130 et contre le flanc externe duquel est mis en place le support à capteur 400 en sorte de créer un contact direct entre la face arrière du support à capteur 401 et le flanc du collecteur 200. On retrouve ainsi le collecteur 200 contre la face gauche duquel a été plaquée la face arrière 401 du support à capteur 400, sur la face

avant 402 du support à capteur 400 un écrou 300 a été mis en place dans le méplat 410. L'extrémité du tourillon 121 dépasse du trou central 408 et de l'écrou du taraudage central de l'écrou 300. Ainsi, par l'utilisation de l'écrou 300 le support de capteur 400 est vissé contre le collecteur 200, par appui de la face arrière 401 du support de capteur 400 sur la face externe du collecteur 200, selon un appui annulaire de symétrie de révolution autour de l'axe longitudinal du rouleau conducteur de courant 100.

[0035] Le contact est notamment présent sur une surface annulaire périphérique continue sur les 360° du montage. En effet, dans la mesure où la face externe du collecteur 200 porte autour de son alésage central un méplat annulaire sur la moitié de la distance séparant l'embouchure du taraudage de la circonférence externe, le contact entre le support de capteur 400 et le collecteur 200 se fait sur une surface annulaire périphérique de la face latérale du collecteur 200. C'est au droit de cette surface annulaire périphérique que, de par sa disposition le capteur de température 450 se situe. Il est ainsi en mesure d'être exposé directement par le contact de la matière du support de capteur 400 et du collecteur 200 aux variations de température dans les couches les plus externes du collecteur 200.

[0036] Par ailleurs, on voit sur la figure entre l'écrou 300 et le fond du méplat 410 du support de capteur 400 une rondelle ressort 460 visant à assurer le bon positionnement de l'écrou 300 sur le pas de vis de l'extrémité du tourillon 121. Plus précisément la rondelle ressort 460 est mise en place autour de l'extrémité du tourillon 121 contre le fond du méplat annulaire 210 et après cette rondelle ressort 460, est mis en place l'écrou 300 qui est vissé sur un filetage correspondant de l'extrémité du tourillon 121.

[0037] Un ordinateur 900 est représenté, et chaque capteur de température 450 communique avec cet ordinateur 900 par des moyens de communication non filaire, de type wifi, ZigBee, Bluetooth ou autres. Le caractère non filaire de la communication est utile pour conserver la communication malgré la rotation permanente du rouleau conducteur de courant 100. Les informations sont transmises en temps réel de manière à apprécier en continu la température à l'interface entre la face arrière du support à capteur 401 et le flanc latéral externe du collecteur 200.

[0038] L'ordinateur 900 est informé en temps réel de l'évolution de la température relevée par le capteur de température 450. L'ensemble formé par au moins un système tournant de l'invention et le poste informatique de suivi 900 est un système de surveillance.

[0039] [Figure 6] La figure 6 montre que des moyens similaires sont mis en place à l'autre extrémité du rouleau conducteur de courant 100, de telle sorte qu'il existe sur chacun des deux collecteurs 200 présents aux deux extrémités des deux tourillons 120, un capteur 450 communiquant par voie non filaire avec l'ordinateur 900 qui est en mesure donc de visualiser et de suivre en temps

réel les températures au niveau des collecteurs 200.

[0040] [Figure 7] En figure 6 on a représenté le système de la figure 5 en vue de trois quarts, le capteur de température 450 étant protégé par un capot 420.

[0041] Le courant passe de la surface du rouleau vers les extrémités où sont fixés les collecteurs électriques. Ces collecteurs électriques sont en cuivre et seul l'un des deux collecteurs, référencé 200 est visible sur la figure. Quand les collecteurs n'ont pas un bon contact avec le tourillon du rouleau ou quand trop d'électricité passe à travers, le collecteur chauffe, se dilate et perd encore plus de contact avec le tourillon. Il en résulte une surchauffe supplémentaire. Ce phénomène crée des arcs électriques. Il amène à une diminution de la productivité de l'installation et à un endommagement progressivement irréversible du matériel. Grâce à l'invention, ce problème est réglé, par l'utilisation du capteur de température communiquant par onde et donc par voie non filaire.

[0042] L'ordinateur 900 intègre dans un programme d'ordinateur des points hauts et des points bas de température, et déclenche une alarme sonore ou visuelle à destination de l'équipe d'opération du site industriel si les limites de température sont dépassées à la hausse ou la baisse.

[0043] [Figure 8] Enfin la figure 8 permet de visualiser le fonctionnement dans une usine où de très nombreux rouleaux conducteurs de courant 100 sont présents et tournent les uns indépendamment des autres, de telle sorte que de très nombreux capteurs 450 ont été mis en place à chacune des extrémités des rouleaux conducteurs de rouleaux 100, et où finalement la communication sans fil et l'ordinateur 900 permettent de suivre les températures mesurées par chacun des capteurs, malgré la rotation des rouleaux et donc des collecteurs et des capteurs de manière à d'une part, permettre à un opérateur de visualiser par lui-même une augmentation anormale de température ou alors de déclencher des alarmes sonores ou visuelles dès qu'un seuil de température est dépassé par l'un ou l'autre des capteurs. La figure montre un capteur et une courbe par rouleau, mais en règle générale, il convient de surveiller deux capteurs et deux courbes par rouleau.

[0044] Le poste de suivi 900 permet d'identifier le rouleau 100 dont le ou les collecteurs 200 présentent une température supérieure ou égale au seuil d'alarme. Ainsi, en plus de générer une alarme, le poste de suivi peut générer une information identifiant le rouleau dont le ou les collecteurs surchauffent. En outre, le poste de travail 900 peut commander l'arrêt de l'alimentation en électricité du ou des collecteurs 200 dont la température est supérieure ou égale au seuil d'alarme, par exemple en empêchant le contact entre le ou les collecteurs considérés 200 et les balais électriques.

[0045] Enfin, si la température du ou des collecteurs considérés 200 redescend sous un second seuil de température inférieure au seuil d'alarme - par exemple compris entre 70 et 80 °C - alors le poste de suivi commande

la reprise de l'alimentation en électricité du ou des collecteurs considérés, en remettant les balais électriques au contact desdits collecteurs 200. En revanche, si la température du ou des collecteurs augmente une seconde fois au-delà du seuil d'alarme, le poste de travail indiquera à l'opérateur qu'une intervention de maintenance du ou des rouleaux 100 est nécessaire.

[0046] L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation représenté mais s'étend à toutes les variantes dans le cadre de la portée des revendications.

Revendications

1. Système tournant conducteur de courant pour ligne d'électrolyse en continu, comprenant un rouleau conducteur (100) comportant un tablier central (110) et deux tourillons (120) solidaires des extrémités respectives dudit tablier (110), et au moins un collecteur d'électricité (200) monté sur l'un des tourillons (120), lequel tourillon (120) est configuré pour conduire le courant du collecteur (200) vers le tablier (110), **caractérisé en ce que** le système comprend au moins un capteur de température (450) solidaire du collecteur (200) et agencé pour mesurer une température dudit collecteur (200), et un moyen de communication sans fil relié au capteur de température (450) et configuré pour émettre la valeur de température mesurée.
2. Système tournant conducteur de courant selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend deux collecteurs (200) respectivement montés sur les tourillons (120), **en ce qu'il** comprend deux capteurs de température (450) respectivement solidaires des collecteurs (200) et **en ce qu'il** comprend deux moyens de communication sans fil respectivement reliés aux capteurs de température (450).
3. Système tournant conducteur de courant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend, pour chaque capteur de température (450), un support (400) de capteur en laiton, cuivre ou aluminium, accolé au collecteur considéré (200), et dans une cavité (430) duquel le capteur (450) de température considéré est placé.
4. Système tournant conducteur de courant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque capteur de température est maintenu contre le collecteur considéré (200) par un écrou (300) monté sur le tourillon considéré (120) du rouleau (100).
5. Système de surveillance comprenant au moins un système tournant conducteur de courant selon l'une quelconque des revendications précédentes, et un poste informatique de suivi (900) relié au moyen de

communication sans fil dudit système tournant.

6. Procédé de surveillance mis en oeuvre par un système de surveillance selon la revendication 5, lequel procédé comprend les étapes successives de : 5
- Mesure en continue de la température du ou des collecteurs (200) du rouleau (100) de chaque système tournant et transmission concomitante des valeurs successivement mesurées au poste informatique de suivi (900) ; 10
 - Si la température mesurée atteint un seuil d'alarme déterminée, génération d'une alarme par le poste informatique de suivi (900) ; 15
7. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le seuil d'alarme est atteint lorsque la température du collecteur (200) mesurée par le capteur (450) est comprise entre 80 et 110 degrés Celsius. 20
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, dans lequel au moins deux rouleaux conducteurs (100) sont surveillés, **caractérisé en ce qu'**il comprend une étape d'identification du rouleau (100) dont le ou les collecteurs (200) présentent une température mesurée supérieure ou égale au seuil d'alarme déterminé. 25
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** le poste informatique de suivi (900) commande l'arrêt de l'alimentation en électricité du rouleau (100) dont le ou les collecteurs (200) présentent une température mesurée supérieure ou égale au seuil d'alarme déterminé. 30
10. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le poste informatique de suivi (900) commande la reprise de l'alimentation en électricité du ou des collecteurs (200) du rouleau considéré (100) lorsque la température du ou desdits collecteurs (200) est inférieure à un second seuil déterminé, lequel second seuil est inférieur au seuil d'alarme. 35

45

50

55

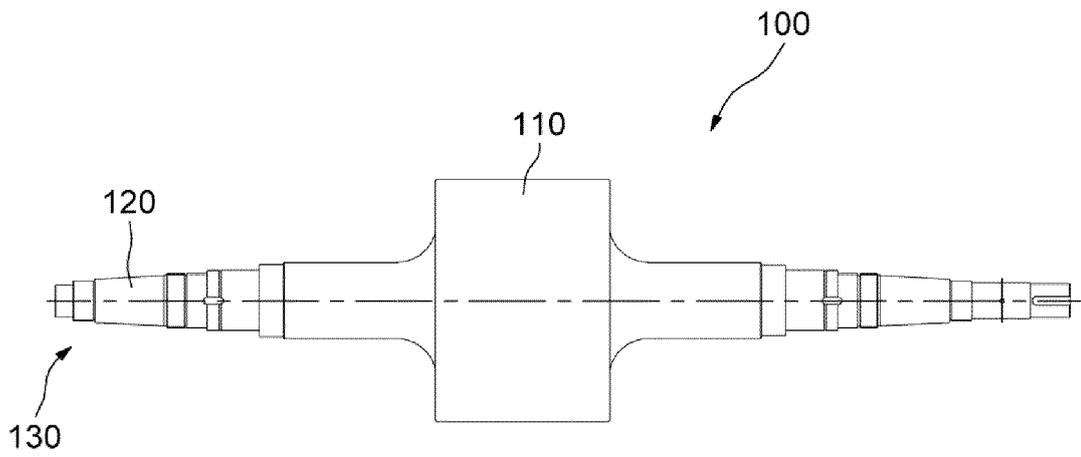


Fig. 1

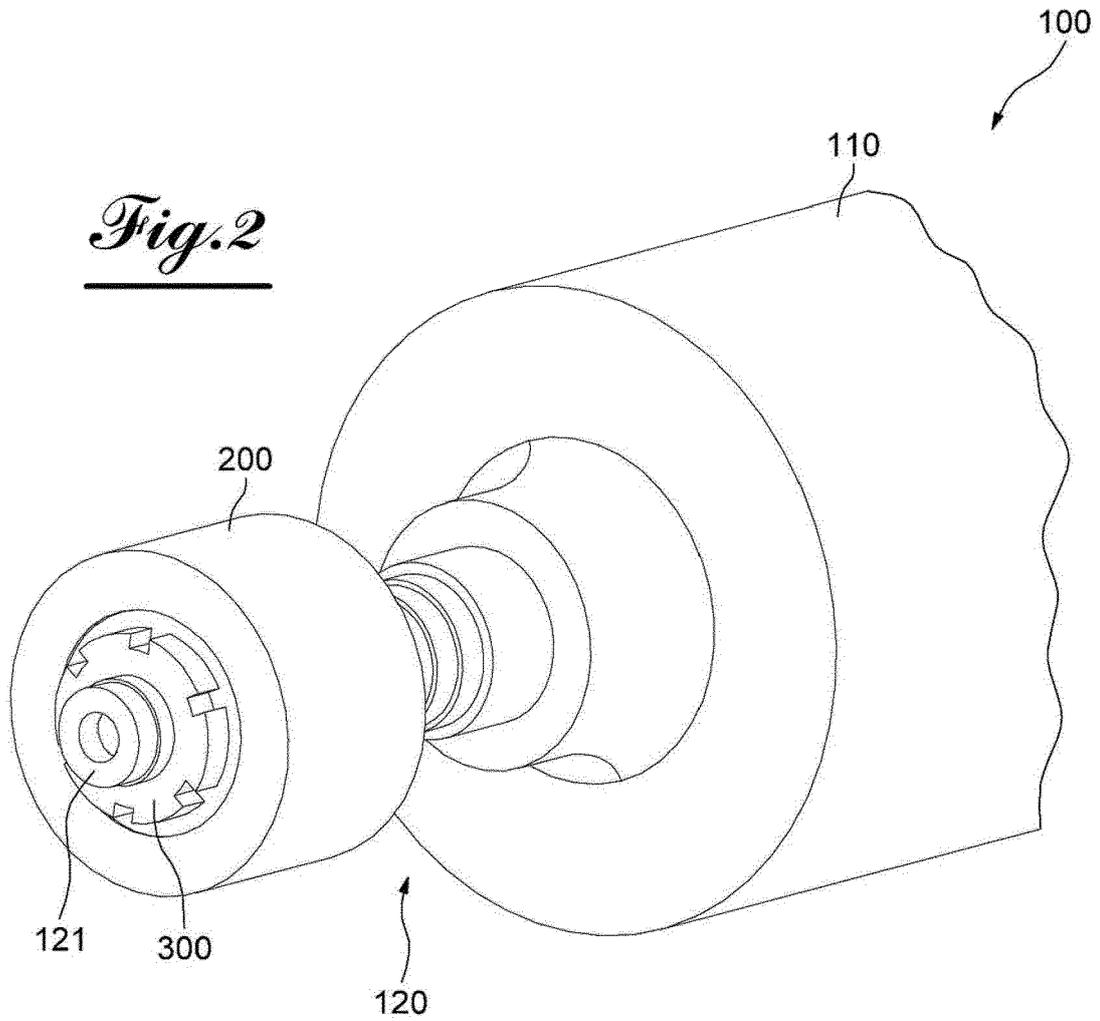


Fig. 2

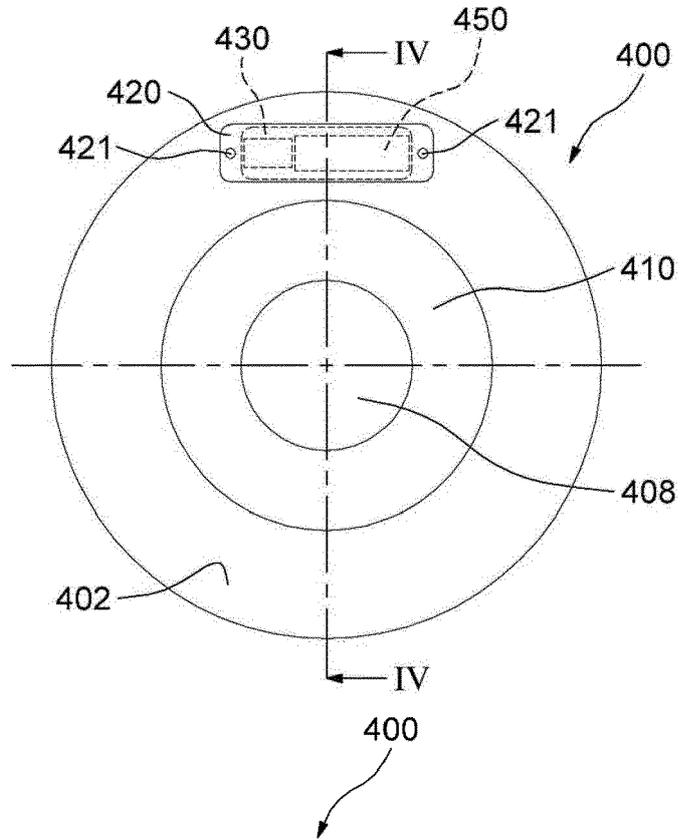


Fig. 3

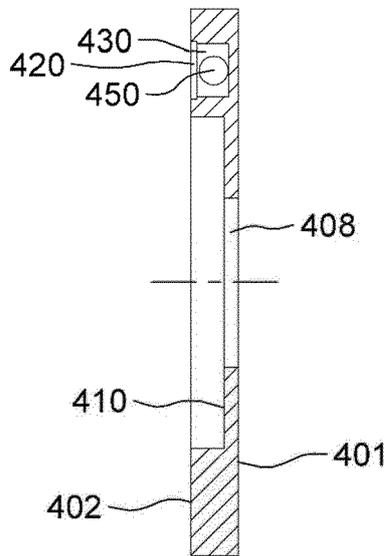
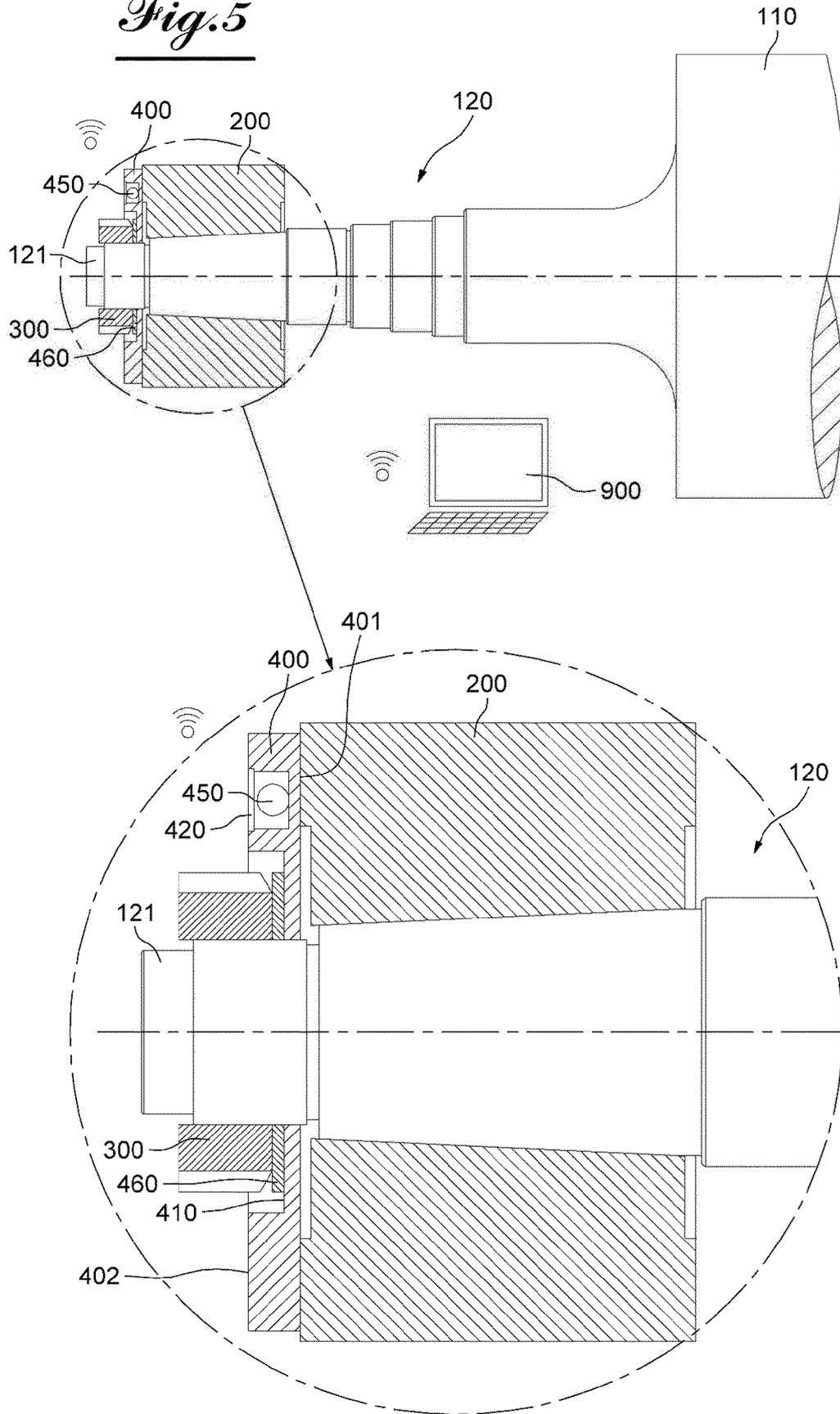


Fig. 4

Fig.5



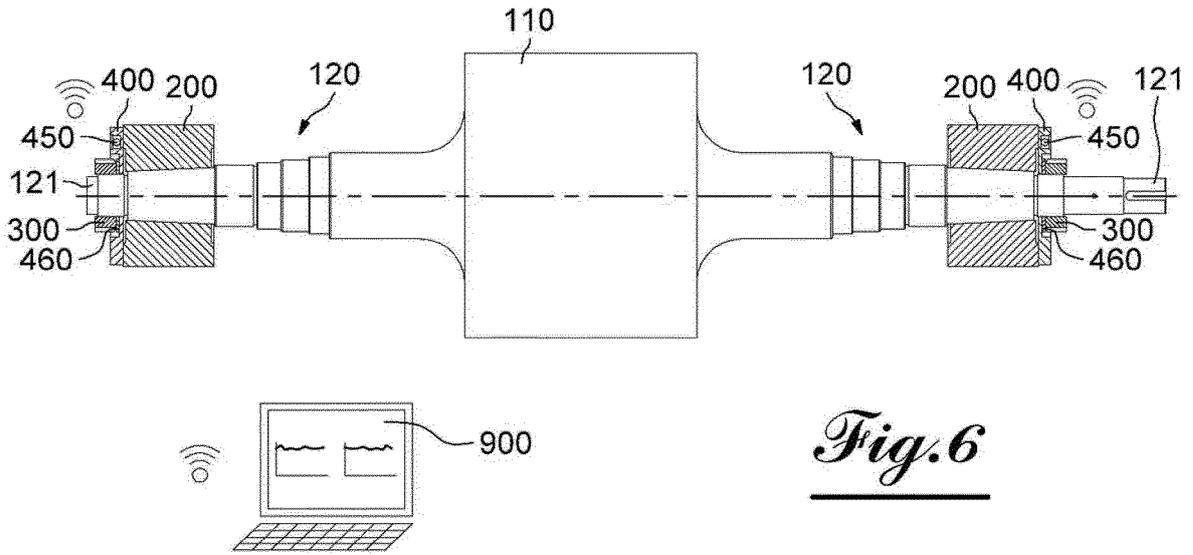


Fig. 6

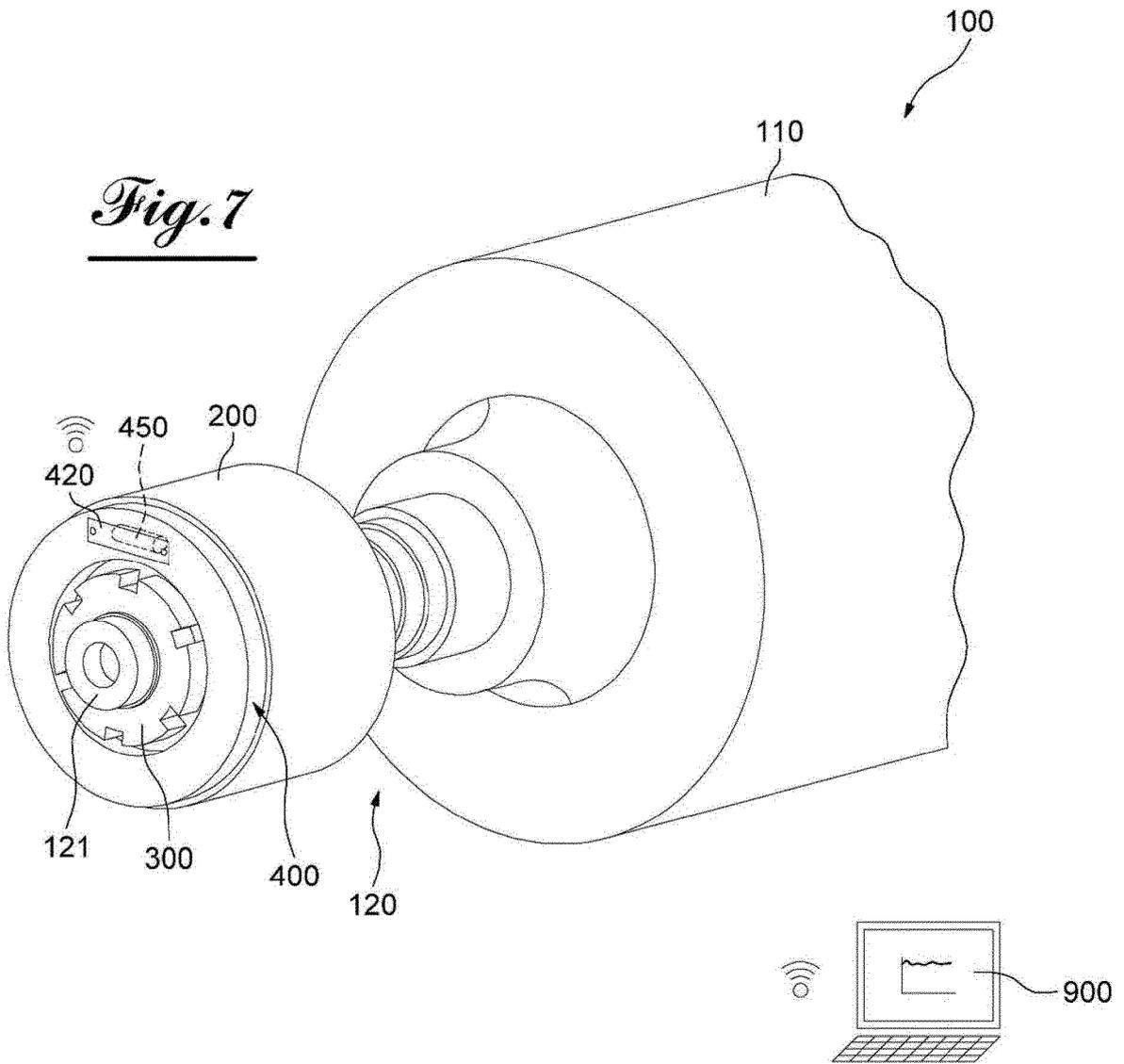


Fig. 7

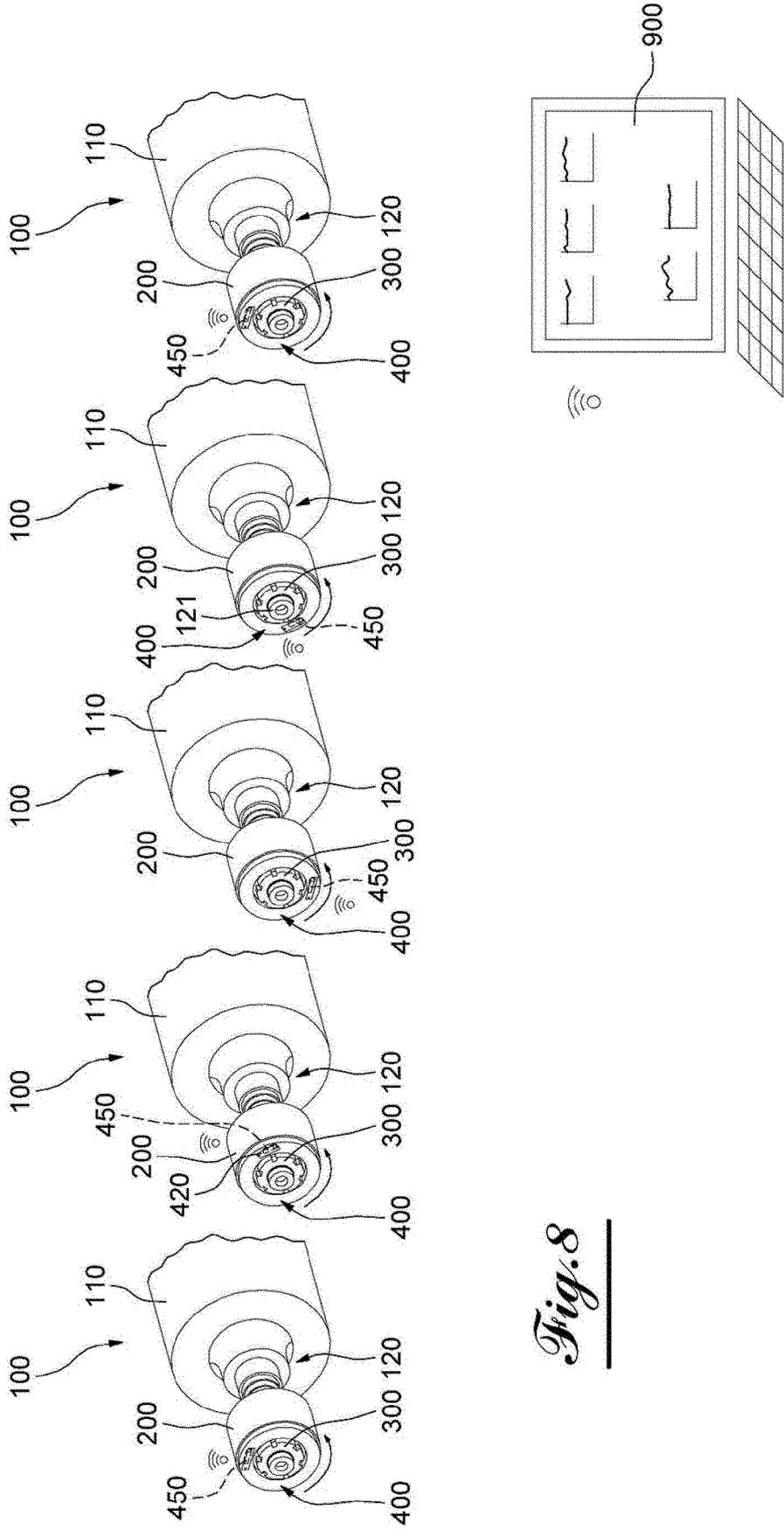


Fig. 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 23 18 4004

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	CN 216 427 457 U (LINGBABIXIN ELECTRONIC TECH LIMITED COMPANY) 3 mai 2022 (2022-05-03) * alinéas [[0013]], [[0017]], [[0035]], [[0039]]; figure 1 *	1-10	INV. C25D17/00 C25D7/06
A	JP S59 47658 U (NA) 29 mars 1984 (1984-03-29) * le document en entier * * figures 1,2 *	1-10	
A	CN 105 297 111 A (TIANJIN DAGANG GALVANIZED FACTORY) 3 février 2016 (2016-02-03) * alinéas [0004] - [0010] * * alinéas [0016] - [0020] * * figures 1-3 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			C25D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 27 octobre 2023	Examineur Crottaz, Olivier
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	

1
EPO FORM 1503 03:82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 23 18 4004

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-10-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 216427457 U	03-05-2022	AUCUN	
JP S5947658 U	29-03-1984	JP S5947658 U	29-03-1984
		JP S6034024 Y2	09-10-1985
CN 105297111 A	03-02-2016	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82