

(19)



(11)

EP 2 664 390 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
18.11.2015 Bulletin 2015/47

(51) Int Cl.:
B21C 47/24 ^(2006.01) **B21B 38/00** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12167984.9**

(22) Date de dépôt: **15.05.2012**

(54) **Installation et procédé de sortie de laminoir tandem avec carrousel de bobinage couplée avec une inspection en ligne**

Ausgabeanlage und -verfahren einer Tandem-Walzstraße mit Haspelkarussell, gekoppelt mit einer Online-Inspektion

Installation and output method of tandem mill with winding carousel coupled with in-line inspection

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Date de publication de la demande:
20.11.2013 Bulletin 2013/47

(73) Titulaire: **Cockerill Maintenance & Ingenierie S.A.
4100 Seraing (BE)**

(72) Inventeurs:
• **Fockedey, Emilie
1495 Marbais (BE)**

• **Köppe, Andreas
59423 Unna (DE)**

(74) Mandataire: **Pronovem
Office Van Malderen
Parc d'affaires Zénobe Gramme- bâtiment K
Square des Conduites d'Eau 1-2
4020 Liège (BE)**

(56) Documents cités:
**WO-A1-2004/060589 WO-A1-2006/051239
WO-A1-2009/047395 JP-A- 2000 254 725
US-A1- 2008 165 351**

EP 2 664 390 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Objet de l'invention

[0001] La présente invention concerne une installation et un procédé industriels se rapportant, au domaine technique des laminoirs de bandes métalliques, en particulier de type tandem avec station de bobinage continu, présentant en fin de laminage une table d'inspection du produit laminé et en cours de bobinage.

Arrière-plan technologique et état de la technique

[0002] Le bobinage de bande par bobines de tension à carrousel, que nous appellerons plus simplement bobinage à carrousel, est bien connu en guise de système de bobinage final en laminage continu, tant au laminoir à froid qu'au laminoir à chaud.

[0003] La séquence de bobinage est la suivante :

- le carrousel est en position de réception avec l'enrouleur à courroie relevé autour du mandrin N°1 en position inférieure, le mandrin N°2 libre étant en position supérieure à 180°;
- une fois l'amorçage de la bande effectué, l'enrouleur à courroie se rétracte et le bobinage de la bobine N°1 se poursuit ;
- alors que le bobinage se poursuit, tout le carrousel tourne de 180° dans le sens des aiguilles d'une montre si la bande vient de gauche (sinon dans le sens contraire), ce qui place la bobine N°1 en cours de bobinage en position d'évacuation et le mandrin libre en position de réception pour l'extrémité avant de la prochaine bande à bobiner ;
- à la fin du bobinage de la bobine N°1, la puissance est transférée au mandrin N°2. La bobine N°1 est évacuée et le prochain cycle de bobinage commence.

[0004] Les détails de réalisation des moyens constitutifs du carrousel de bobinage tels que l'enrouleur à courroie, la position des mandrins, le dispositif de support et évacuation des mandrins, etc. sont bien connus de l'homme de métier.

[0005] Un problème qui se pose est de détecter le plus tôt possible dans le procédé de fabrication les défauts qui peuvent être réductibles pour la bande laminée, comme par exemple des défauts de surface, de géométrie, d'épaisseur, de planéité, etc. Une inspection séparée de la ligne n'est pas envisageable car elle est désavantageuse du point de vue de la perte de temps et donc du point de vue économique.

[0006] Le document JP 2000 254725 divulgue une installation de laminage à froid comprenant, montés dans cet ordre sur la ligne, un laminoir à froid, une cisaille mobile qui sectionne la bande d'acier produite en continu par le laminoir, un appareil de bobinage de tension à double mandrin, de type enrouleur à carrousel, qui bo-

bine la bande d'acier en continu. Le bobineur à carrousel est positionné en aval et en dessous de la ligne de passe du laminoir à froid et un appareil d'inspection de surface qui inspecte la surface de la bande d'acier, est situé en aval sur une extension de la ligne de passe qui passe au-dessus du bobineur à carrousel. L'installation est pourvue de moyens d'aiguillage pour diriger la bande vers l'enrouleur à carrousel ou alternativement vers l'appareil d'inspection de surface, positionnés à l'extérieur de la cisaille mobile.

[0007] Le document EP 1 581 355, sur lequel est basé le préambule des revendications 1 et 5, divulgue un procédé pour le laminage et le bobinage successifs d'une bande métallique, en particulier une bande d'acier, sur un mandrin de bobinage entraîné en rotation et susceptible d'être écarté, dans lequel la bande métallique est inspectée en portions longitudinales par rapport à des anomalies de laminage. Les échantillons de bande sont produits par une cisaille à tambour se trouvant après la dernière cage de laminage, guidés et arrêtés « en ligne » à l'intérieur de la ligne de laminage au-dessus, d'une station de bobinage située en contrebas de la ligne de laminage, sur une table d'inspection, pour une inspection visuelle libre.

[0008] La station de bobinage est donc située sous le plan de la table d'inspection, cette dernière étant disposée « en ligne » avec la ligne de laminage. Ici également, la bande d'acier qui émerge de la dernière cage de laminage peut être guidée de telle sorte qu'une unité déflectrice, aménagée à l'entrée de la station de bobinage, peut dévier la bande métallique vers un mandrin de bobinage.

[0009] Généralement, la table d'inspection est munie de moyens de préhension qui permettent de retourner les échantillons de bande afin d'inspecter également l'autre face.

[0010] De plus, après l'inspection sur la table d'inspection, les échantillons de bande sont acheminés vers une cisaille qui les réduit en morceaux avant collecte par gravité dans un bac ou wagon à déchets.

[0011] Les solutions telles que décrites ci-dessus présentent des avantages sur l'inspection séparée hors ligne : temps d'accès court et inspection rapide, utilisation seulement d'un échantillon de la bande et donc pas de nécessité de retirer une bobine entière du flux de matières. Elles présentent cependant le désavantage d'utiliser un système à aiguillage ou déflecteur.

Buts de l'invention

[0012] La présente invention a pour but de permettre la réalisation d'une inspection rapide et peu coûteuse de bandes métalliques laminées dans une installation de laminage fonctionnant en continu, en ce compris la station de bobinage.

[0013] L'invention vise aussi à réaliser une installation simple et fiable pour effectuer cette inspection.

[0014] En particulier, l'invention vise à fournir une ins-

tallation ne présentant pas d'aiguillage pour diriger la bande soit vers le carrousel de bobinage, soit vers la table d'inspection.

Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0015] Un premier aspect de la présente invention se rapporte à un procédé de bobinage et d'inspection en ligne d'une bande métallique laminée en continu, comprenant une étape de bobinage en continu sur au moins un mandrin d'une station de bobinage, de préférence à carrousel, caractérisé par au moins les étapes suivantes :

- la bande est sectionnée par une première cisaille se trouvant avant le bobinage, une dernière spire de la bobine réalisée pivotant autour de l'axe du mandrin et tombant sur une table d'introduction se trouvant dans le prolongement de la ligne et suivie d'une table d'inspection ;
- la bande avance d'une certaine longueur sur la table d'introduction et la table d'inspection et est sectionnée par une deuxième cisaille afin d'obtenir un échantillon ;
- l'échantillon est inspecté sur la table d'inspection en vue de déceler des défauts.

[0016] Selon des formes d'exécution préférées de l'invention, le procédé comporte une ou une combinaison appropriée des étapes suivantes :

- après obtention de l'échantillon par action de la deuxième cisaille, la bande est rebobinée en arrière et la bobine retirée et évacuée de la station de bobinage ;
- l'échantillon de bande est inspecté sur une première face, puis retourné et inspecté sur sa seconde face ;
- après inspection, l'échantillon est acheminé de la table d'inspection vers une table d'évacuation, à l'extrémité de laquelle se trouve une troisième cisaille qui découpe l'échantillon en morceaux qui sont ensuite dirigés vers un bac à déchets ou similaire.

[0017] Un second aspect de la présente invention concerne une installation de bobinage et d'inspection en ligne d'une bande métallique laminée en continu, comprenant, en aval de la dernière cage de laminage, une première cisaille, une station de bobinage sur au moins un mandrin et une table d'inspection pour déceler des défauts sur au moins une face de la bande, caractérisée en ce que la station de bobinage et la table d'inspection sont en ligne et en ce que l'installation comporte en outre une table d'introduction située en ligne entre la station de bobinage et la table d'inspection, associée à une deuxième cisaille, qui permet de réaliser un échantillon de longueur déterminée, une fois que la bande a été sectionnée par la première cisaille, a pivoté autour de l'axe du mandrin en tombant sur la table d'introduction

et s'est avancée sur la table d'introduction et la table d'inspection.

[0018] Avantageusement, la station de bobinage est une station à carrousel.

[0019] Encore avantageusement, l'installation selon l'invention comporte, au niveau de la table d'inspection, de moyens de préhension à pinces qui permettent de retourner l'échantillon, pour en inspecter l'autre face.

Brève description des figures

[0020] La figure 1 représente une vue longitudinale en coupe de la station de bobinage à carrousel couplée avec une table d'inspection selon une forme d'exécution préférée de la présente invention.

[0021] La figure 2 représente une vue longitudinale en coupe de la station de bobinage à carrousel, selon une autre coupe, parallèle à celle de la figure 1.

Description d'une forme d'exécution préférée de l'invention

[0022] Un mode d'exécution préféré de l'installation selon l'invention est représenté sur la figure 1.

[0023] L'installation comporte successivement, à la sortie de la dernière cage du laminoir tandem, dans le sens de déplacement de la bande métallique (ligne de passe 100) :

- une première cisaille 4 ;
- un carrousel 3 équipé d'un premier mandrin supérieur droit 10 pour la confection d'une bobine 1, 1', 1", etc., muni d'un support nez-mandrin 9, d'un second mandrin inférieur gauche 20 pour la confection d'une bobine 2, 2', 2", etc., muni d'un support nez-mandrin 11 et d'un enrouleur à courroie 5 pour l'amorçage de l'enroulement sur le mandrin inférieur ;
- une table d'introduction 6 ;
- une deuxième cisaille 7 ;
- une table d'inspection 8 ;
- des moyens de pincage 8', 8" de l'échantillon de bande, en vue de retourner celui-ci ;
- une table d'évacuation 12 ;
- une troisième cisaille 13 ;
- un bac à déchets 14.

[0024] La séquence d'opérations effectuées sur cette installation est décrite ci-après. L'ordre dans lequel les opérations sont décrites ci-après n'est pas nécessairement chronologique.

Etape 1

[0025] Tout d'abord, la vitesse de défilement de la bande et la vitesse de rotation du mandrin de droite et supérieur 10 sont diminuées.

[0026] La bande de la bobine dite « N°1 » 1 (sur le

mandrin de droite et supérieur 10) est coupée à la première cisaille 4, ce qui génère une queue de bande.

[0027] La bobine dite « N°2 » 2 commence à être bobinée sur le mandrin de gauche et inférieur 20. Une fois que quelques spires sont bobinées, l'enrouleur à courroie 5 utilisé pour l'amorçage de l'enroulement de la bande est évacué. La vitesse de bobinage augmente.

[0028] A la fin du bobinage de la bobine 1, la dernière spire, constituant la queue de bande, pivote autour de l'axe du mandrin et « tombe » sur la table d'introduction 6. La queue de bande de la bobine 1 avance de Y mètres sur la table d'introduction 6 et la table d'inspection 8. La queue de bande de la bobine 1 est ensuite coupée à la cisaille 7 afin d'obtenir un échantillon.

[0029] Le support nez-mandrin 9, supportant le mandrin de droite 10, est évacué. La bobine 1 est alors rebobinée au niveau de l'extrémité de la bande qui a été coupée au niveau de l'échantillon. La bobine « N°1 » 1 est alors retirée du mandrin de droite 10 et évacuée (avec des moyens non représentés, connus de l'homme de métier).

[0030] L'échantillon coupé avance sur la table d'inspection 8 et l'échantillon est inspecté sur une première face. Les extrémités de l'échantillon sont pincées par des moyens de pincage 8', 8" et l'échantillon est retourné (non représenté). L'autre face de l'échantillon est inspectée. Les extrémités de l'échantillon sont « dépinçées ». L'échantillon avance sur la table d'évacuation 12.

Etape 2

[0031] Le support nez-mandrin 11, supportant le mandrin de gauche 20, est évacué et le carrousel 3 tourne de 180° dans le sens des aiguilles d'une montre.

[0032] Une fois la rotation du carrousel 3 terminée, le support nez-mandrin 9 se met en position pour supporter le nouveau mandrin de droite et supérieur 10. Le bobinage de la nouvelle bobine « N°2 » 1' se poursuit donc sur le nouveau mandrin de droite et supérieur 10 (qui est l'ancien mandrin de gauche avant rotation).

[0033] Le support nez-mandrin 11 se met en position pour supporter le nouveau mandrin de gauche et inférieur 20. L'enrouleur à courroie 5 utilisé pour l'amorçage de l'enroulement de la bande est mis en position de fonctionnement.

Etape 3

[0034] La vitesse de défilement de la bande et la vitesse de rotation du mandrin de droite et supérieur 10 sont diminuées.

[0035] La bande de la bobine « N°2 » 1' est coupée à la cisaille 4, ce qui génère une queue de bande.

[0036] La bobine « N°3 » 2' est bobinée sur le mandrin de gauche et inférieur 10. Une fois que quelques spires sont bobinées, l'enrouleur à courroie 5 est évacué. La vitesse de bobinage augmente.

[0037] A la fin du bobinage de la bobine « N°2 » 1', la

dernière spire, constituant la queue de bande, tombe sur la table d'introduction 6. La queue de bande de la bobine 1' avance de Y mètres. La queue de bande de la bobine 1 est coupée à la cisaille 7 afin d'obtenir un échantillon qui a été inspecté comme décrit ci-dessus.

[0038] L'échantillon précédent a quitté la table d'inspection 8. Au bout de la table d'évacuation 12, l'échantillon précédent est découpé en morceaux d'environ 1 mètre de long à la cisaille 13, d'où ils sont dirigés vers le bac à déchets 14.

Revendications

1. Procédé de bobinage et d'inspection en ligne d'une bande métallique laminée en continu, comprenant une étape de bobinage en continu sur au moins un mandrin (10, 20) d'une station de bobinage (3), de préférence à carrousel, **caractérisé par** au moins les étapes suivantes :

- la bande est sectionnée par une première cisaille (4) se trouvant avant le bobinage, une dernière spire de la bobine réalisée (1, 1', 1", etc.) pivotant autour de l'axe du mandrin (10) et tombant sur une table d'introduction (6) se trouvant dans le prolongement de la ligne et suivie d'une table d'inspection (8) ;
- la bande avance d'une certaine longueur sur la table d'introduction (6) et la table d'inspection (8) et est sectionnée par une deuxième cisaille (7) afin d'obtenir un échantillon ;
- l'échantillon est inspecté sur la table d'inspection (8) en vue de déceler des défauts.

2. Procédé de bobinage et d'inspection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, après obtention de l'échantillon par action de la deuxième cisaille (7), la bande est rebobinée en arrière et la bobine (1, 1', 1", etc.) retirée et évacuée de la station de bobinage (3).

3. Procédé de bobinage et d'inspection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'échantillon de bande est inspecté sur une première face, puis retourné et inspecté sur sa seconde face.

4. Procédé de bobinage et d'inspection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, après inspection, l'échantillon est acheminé de la table d'inspection (8) vers une table d'évacuation (12), à l'extrémité de laquelle se trouve une troisième cisaille (13) qui découpe l'échantillon en morceaux qui sont ensuite dirigés vers un bac à déchets ou similaire (14).

5. Installation de bobinage et d'inspection en ligne d'une bande métallique laminée en continu, comprenant, en aval de la dernière cage de laminage, une

première cisaille (4), une station de bobinage (3) sur au moins un mandrin (10, 20) et une table d'inspection (8) pour déceler des défauts sur au moins une face de la bande, **caractérisée en ce que** la station de bobinage (3) et la table d'inspection (8) sont en ligne et **en ce que** l'installation comporte en outre une table d'introduction (6) située en ligne entre la station de bobinage (3) et la table d'inspection (8), associée à une deuxième cisaille (7), qui permet de réaliser un échantillon de longueur déterminée, une fois que la bande a été sectionnée par la première cisaille (4), a pivoté autour de l'axe du mandrin (10) en tombant sur la table d'introduction (6) et s'est avancée sur la table d'introduction (6) et la table d'inspection (8).

6. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la station de bobinage (3) est une station à carrousel.
7. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce qu'elle** comporte, au niveau de la table d'inspection (8), de moyens de préhension à pinces (8', 8'') qui permettent de retourner l'échantillon, pour en inspecter l'autre face.

Patentansprüche

1. Haspel- und Inspektionsverfahren in Linie eines kontinuierlich gewalzten Metallbands, das einen kontinuierlichen Haspelschritt auf mindestens einem Dorn (10, 20) einer Haspelstation (3), vorzugsweise einer Karussell-Haspelstation, umfasst, durch mindestens die folgenden Schritte gekennzeichnet:

- Zerteilen des Bands von einer ersten Schere (4), die sich vor der Wicklung befindet, wobei eine letzte Windung der hergestellten Spule (1, 1', 1'' usw.) um die Achse des Dorns (10) schwenkt und dabei auf einen Einführtisch (6), der sich in der Verlängerung der Linie befindet und dem ein Inspektionstisch (8) folgt, fällt.
- Bewegen des Bands um eine bestimmte Länge auf dem Einführtisch (6) und dem Inspektionstisch (8) vorwärts und Zerteilen von einer zweiten Schere (7), um eine Probe zu erhalten,
- Untersuchen der Probe auf dem Inspektionstisch (8), um Fehler zu ermitteln.

2. Haspel- und Inspektionsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band nach Erhalten der Probe durch die Tätigkeit der zweiten Schere (7) rückwärts umgespult wird und die Spule (1, 1', 1'' usw.) abgezogen und von der Haspelstation (3) entfernt wird.

3. Haspel- und Inspektionsverfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Probe des Bands auf einer ersten Seite untersucht wird, dann umgedreht und auf seiner zweiten Seite untersucht wird.

4. Haspel- und Inspektionsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Probe nach Inspektion vom Inspektionstisch (8) zu einem Abgabebereich (12) bewegt wird, an dessen Ende sich eine dritte Schere (13) befindet, die die Probe in Stücke zerteilt, die danach zu einem Abfallbehälter oder ähnlichem (14) gelenkt werden.
5. Haspel- und Inspektionsanlage in Linie eines kontinuierlich gewalzten Metallbands, die nach dem letzten Walzgerüst eine erste Schere (4), eine Haspelstation (3) auf mindestens einem Dorn (10, 20) und einen Inspektionstisch (8) umfasst, um Fehler auf mindestens einer Seite des Bands zu ermitteln, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haspelstation (3) und der Inspektionstisch (8) in Linie sind und dass die Anlage ferner einen Einführtisch (6), der sich in Linie zwischen der Haspelstation (3) und dem Inspektionstisch (8) befindet, aufweist, kombiniert mit einer zweiten Schere (7), die erlaubt, eine Probe von einer bestimmten Länge herzustellen, sobald das Band von der ersten Schere (4) zerteilt wurde, beim Fallen auf den Einführtisch um die Achse des Dorns (10) geschwenkt ist, und sich auf dem Einführtisch (6) und dem Inspektionstisch (8) fortbewegt hat.
6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haspelstation (3) eine Karussellstation ist.
7. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie im Bereich des Inspektionstischs (8) Greifmittel (8', 8'') mit Zangen aufweist, die erlauben, die Probe umzudrehen, um deren andere Seite zu überprüfen.

Claims

1. A method for coiling and on-line inspection of a continuously-rolled metal strip, comprising a step for continuous coiling on at least one mandrel (10, 20) of a coiling station (3), preferably of the carousel type, **characterized by** at least the following steps:

- the strip is cut by a first shears (4) situated before the coiling, a last turn of the produced coil (1, 1', 1'', etc.) pivoting around the axis of the mandrel (10) and falling onto an insertion table (6) located in the extension of the line and followed by an inspection table (8);
- the strip advances by a certain length on the insertion table (6) and the inspection table (8)

and is cut by a second shears (7) in order to obtain a specimen;
 - the specimen is inspected on the inspection table (8) in order to detect faults.

5

2. The coiling and inspection method as in Claim 1, wherein, after the specimen is obtained through the action of the second shears (7), the strip is recoiled backward and the coil (1, 1', 1", etc.) is withdrawn and evacuated from the coiling station (3). 10

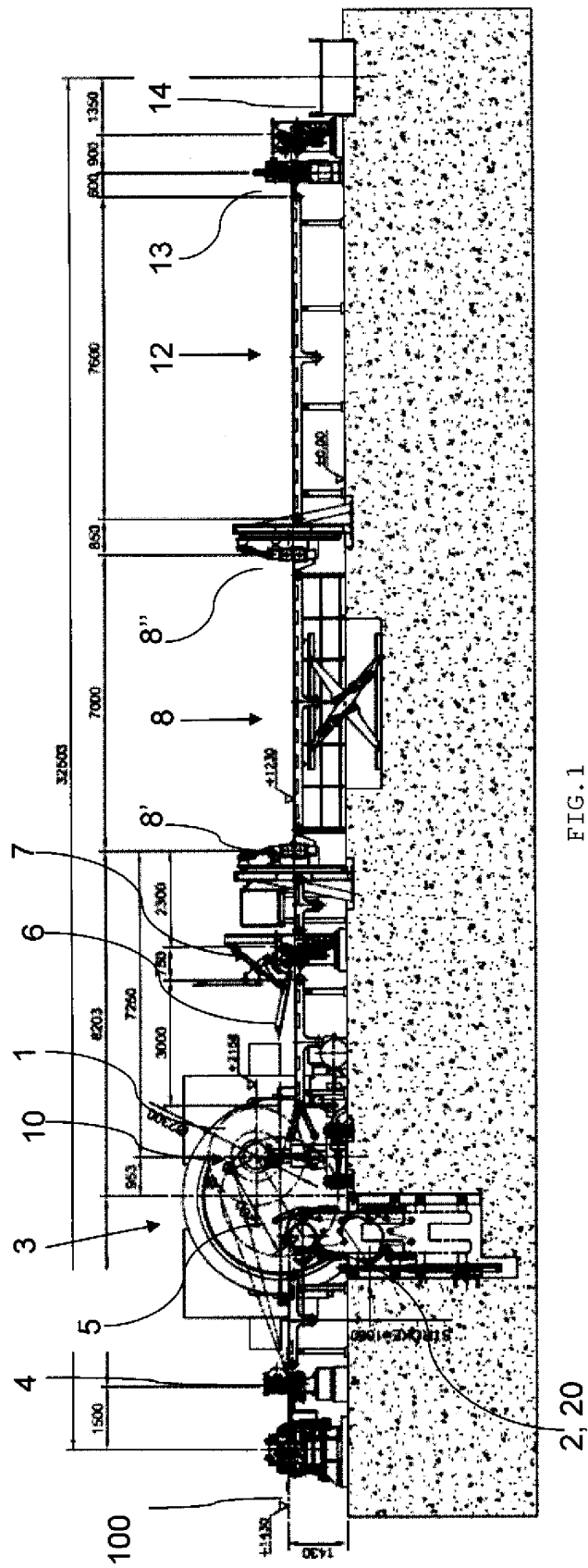
3. The coiling and inspection method as in Claim 1, wherein the strip specimen is inspected on a first face, then turned over and inspected on its second face. 15

4. The coiling and inspection method as in Claim 1, wherein, after inspection, the specimen is conveyed from the inspection table (8) to an evacuation table (12), at the end of which is a third shears (13) that cuts the specimen into pieces that are then sent to a waste tub or similar member (14). 20

5. An installation for coiling and on-line inspection of a continuously-rolled metal strip, comprising, downstream from the last rolling stand, a first shears (4), a coiling station (3) on at least one mandrel (10, 20) and an inspection table (8) for detecting faults on at least one face of the strip, wherein the coiling station (3) and the inspection table (8) are on-line and wherein the installation further comprises an insertion table (6) situated on-line between the coiling station (3) and the inspection table (8), associated with a second shears (7), which allows to produce a specimen with a predetermined length, once the strip has been cut by the first shears (4), pivoted around the axis of the mandrel (10) while falling on the insertion table (6), and advanced on the insertion table (6) and the inspection table (8). 25
30
35
40

6. The installation as in Claim 5, wherein the coiling station (3) is a carousel station.

7. The installation as in Claim 5, comprising, at the level of the inspection table (8), gripping means with claws (8', 8'') that allow to turn the specimen over, in order to inspect the other face thereof. 45
50
55



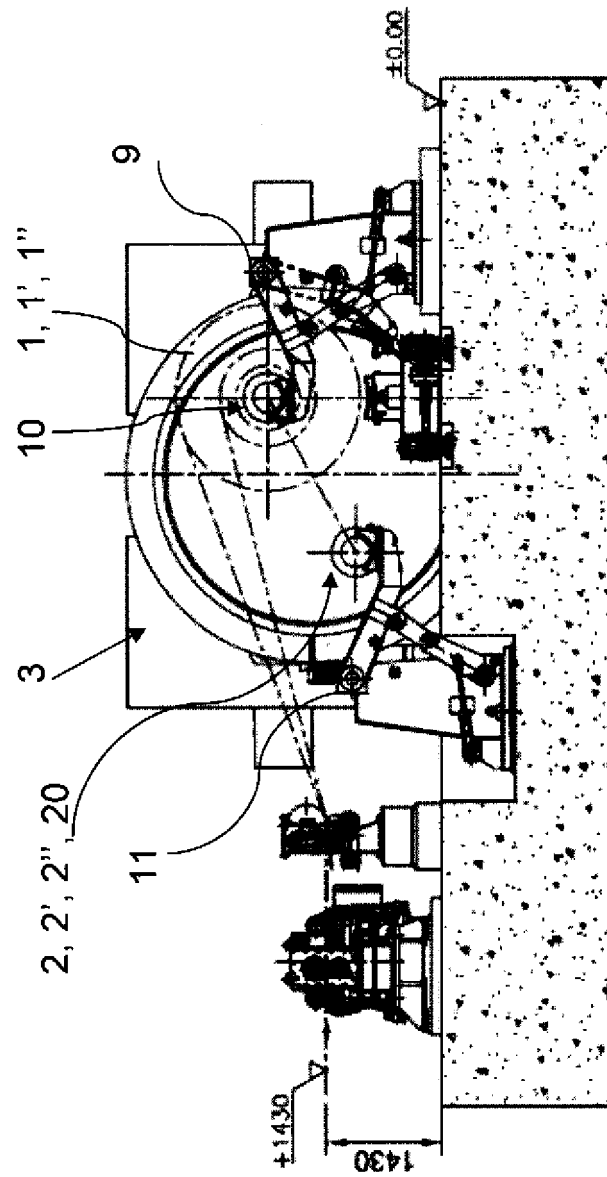


FIG. 2

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 2000254725 A [0006]
- EP 1581355 A [0007]