

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **222028**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **400506**

(22) Data zgłoszenia: **24.08.2012**

(51) Int.Cl.

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 11/02 (2006.01)

G01B 11/04 (2006.01)

G01B 11/10 (2006.01)

G01B 11/245 (2006.01)

G01B 7/02 (2006.01)

(54)

Urządzenie do pomiaru deformacji blachy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

03.03.2014 BUP 05/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.06.2016 WUP 06/16

(73) Uprawniony z patentu:

**MAXSTAL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JERZY KWAŚNIEWSKI, Kraków, PL
JÓZEF GRZYBOWSKI, Rzeszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Marek Andrzej Mikosza

PL 222028 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru deformacji arkuszy blachy. Urządzenie według wynalazku znajduje zastosowanie w procesie produkcji i konfekcjonowania blachy stalowej.

W procesie przemysłowego wytwarzania arkuszy blachy stalowej istotne jest zachowanie wymiarów oraz założonych kształtów wykonywanych elementów a także zachowanie regularności krawędzi. Istotne znaczenie ma również odpowiednia grubość i chropowatości poszczególnych arkuszy. Podczas etapu rozwijania pasów blachy stalowej z kręgów oraz cięcia ich na pojedyncze arkusze zdarzają się przypadki przesunięcia poprzecznego lub wzdłużnego konfekcjonowanej blachy w stosunku do osi przesunięcia ruchomego przenośnika linii produkcyjnej. Ponadto, zdarza się, że w ramach jednej partii blachy mającej postać stalowego pasa zwiniętego w krąg na pewnych jej odcinkach występują poszczerbione krawędzie lub różna grubość.

Regułą jest dążenie do uzyskania produktu w formie prostokątnych arkuszy o regularnych równych i prostych krawędziach oraz jednakowej grubości. Istotnym jest aby odchylenia od normatywnych wymiarów i kształtów zostało wykryte przed zakończeniem procesu konfekcjonowania arkuszy blachy. Stąd wynika potrzeba stosowania systemów ciągłej kontroli prawidłowości geometrycznej oraz regularności krawędzi konfekcjonowanych arkuszy.

Z polskiego opisu patentowego nr 168923 znany jest sposób ciągłej kontroli optycznej wymiarów przedmiotu. Sposób według patentu nr 168923 do pomiaru wykorzystuje optyczne urządzenia kontrolne, na przykład kamery liniowe CCD. Obiektywy liniowych kamer CCD ustawia się w wierzchołkach poszczególnych płaszczyzn trójkątnych i dokonuje się pomiaru wymiarów kątowych w układzie odniesienia XYZ. Następnie wyprowadza się dla wymiaru pierwszego i drugiego wspólny punkt (A) na linii przecięcia pierwszej płaszczyzny czołowej zawierającej pierwszy odcinek i drugiej płaszczyzny czołowej zawierającej drugi odcinek oraz ocenia się położenie tego wspólnego punktu względem jednego z kierunków pierwszej lub drugiej osi. Jednocześnie do wyznaczenia położenia wspólnego punktu stosuje się iteracyjny proces aproksymacji.

Znany jest także z publikacji europejskiego opisu patentowego nr 0029748 system wykorzystujący do pomiaru szerokości oraz grubości czujniki elektrooptyczne oraz metodę triangulacji.

Z brytyjskiego opisu patentowego GB 2021762 znana jest również metoda pomiaru szerokości oraz grubości obiektu z wykorzystaniem dwóch umieszczonych nad sobą kamer.

Z publikacji zgłoszenia międzynarodowego WO/1999/049277 znane jest także zastosowanie do pomiarów geometrii obiektów ruchomych czujników światłoczułych.

Niedogodnością znanych urządzeń i sposobów pomiaru jest trudność w ich zastosowaniu w odniesieniu do obiektów o znikomej grubości. Nadto, zastosowanie pomiaru kąтового i metod triangulacyjnych jest obciążone zbyt dużym błędem pomiaru, aby tego rodzaju metody mogły znaleźć zastosowanie do pomiarów obiektów takich jak blacha lub arkusze innych materiałów o niewielkiej grubości. Dodatkowo znane rozwiązania nie rozwiązują problemu pomiaru regularności linii krawędzi mierzonego obiektu.

Celem wynalazku jest eliminacja powyższych niedogodności poprzez zastosowanie zintegrowanego układu czujników.

Istotą urządzenia do zintegrowanego pomiaru deformacji blach według wynalazku jest jednoczesne zastosowanie w układzie nadążnym, co najmniej trzech układów pomiarowych, których czujniki są połączone wspólnym sprzęgiem, którego oś przebiega prostopadle do osi wzdłużnej przenośnika linii produkcyjnej. Sygnał sterujący układem nadążnym generowany jest w czujnikach falistości poprzecznej i przetwarzany w analizatorze. Takie rozwiązanie umożliwia dostosowanie rozstawu układów pomiarowych do arkuszy o różnych szerokościach.

Korzystnie sprzęg stanowi śruba rzymska.

Korzystnie każdy z układów pomiarowych składa się z pary czujników.

Korzystnie układ pomiaru falistości poprzecznej zawiera dwa ruchome czujniki liniowe zamocowane przesuwnie do osi sprzęgu. Czujniki układu pomiaru falistości poprzecznej przemieszczają się wzdłuż osi sprzęgu, rozstawnie względem siebie wykrywając przebieg linii krawędzi bocznych blachy. Czujniki układu pomiaru falistości poprzecznej umieszczone są po obu stronach przenośnika taśmowego nad lub pod krawędziami bocznymi mierzonego arkusza.

Drugi układ pomiarowy, odpowiadający za pomiar falistości wzdłużnej zawiera, co najmniej dwa czujniki rozmieszczone pomiędzy czujnikami układu falistości poprzecznej. Trzeci układ pomiarowy mierzący grubość arkusza zawiera parę synchronicznie działających ze sobą czujników,

zamocowanych do wspornika o regulowanym wysięgu, pomiędzy którymi znajduje się szczelina powietrzna z mierzonym arkuszem. Czujniki trzeciego układu pomiarowego dokonują pomiaru różnicowego. Dzięki takiemu rozwiązaniu, gdy mierzony arkusz się porusza wewnątrz szczeliny powietrznej stanowiącej pole pomiarowe, mierzona wartość, którą stanowi grubość arkusza nie zmienia się, gdyż następuje stała kompensacja. Gdy na skutek drgań arkusza wartość mierzona z jednego z czujników rośnie to wartość mierzona z drugiego z czujników maleje proporcjonalnie tak, że wynik końcowy pozostaje niezmienny.

Korzystnie w urządzeniu według wynalazku stosuje się optyczne czujniki bezstykowe.

Korzystnie sprzęg łączący układy pomiarowe jest napędzany silnikiem krokowym.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest możliwość szybkiego dostosowania rozstawu układów pomiarowych do różnych szerokości blachy. Nadto, urządzenie umożliwia szybkie uzyskanie jednoczesnego pomiaru falistości wzdłużnej, poprzecznej i grubości. Zastosowanie czujników liniowych w układzie do pomiaru falistości poprzecznej umożliwia pomiar tej deformacji w zakresie do 100 mm. Dla porównania najczęściej występujące, w procesie produkcji, deformacje tego rodzaju sięgają 20–30 mm. Modułowa budowa opisywanego urządzenia montowanego na przenośniku taśmowym linii produkcyjnej umożliwia montaż układów pomiarowych zarówno pod jak również nad mierzonym arkuszem blachy, co ułatwia instalację urządzenia na różnych typach przenośników.

Urządzenie do pomiaru deformacji blachy według wynalazku zilustrowano w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ogólny schemat urządzenia w widoku z przodu, fig. 2 – poglądowe przedstawienie urządzenia w widoku z góry, z układami pomiarowymi zgrupowanymi w dwa moduły elementów poruszających się wzdłuż osi sprzęgu.

Opisywane urządzenie do pomiaru deformacji blachy **1** wyposażone jest w trzy układy pomiarowe **2, 3, 4** działające w układzie nadażnym zawierającym śrubę rzymską **5** napędzaną silnikiem krokowym **6**. Czujniki układów pomiarowych **2, 3, 4** są połączone przy zastosowaniu śruby rzymskiej **5**. Każdy z układów pomiarowych **2, 3, 4** jest wyposażony w parę czujników optycznych lub magnetostrykcyjnych lub indukcyjnych. Oś śruby rzymskiej **5** przebiega prostopadłe do osi wzdłużnej przenośnika **8** linii produkcyjnej. Sygnał sterujący układem nadażnym generowany jest w czujnikach **7** układu falistości poprzecznej **4**. W układzie pomiaru falistości poprzecznej **4** zastosowane są dwa ruchome czujniki liniowe **7** zamocowane przesuwnie do śruby rzymskiej **5**. Układ pomiaru falistości wzdłużnej **2** zawiera, dwa czujniki rozmieszczone pomiędzy czujnikami **7** układu falistości poprzecznej **4**. Jednocześnie układ pomiaru grubości **3** blachy **1** zawiera parę synchronicznie działających ze sobą czujników umieszczonych na wsporniku **9**, które dokonują pomiaru różnicowego. Wspornik **9** wyposażony jest w ruchome ramię umożliwiające regulację wysięgu. Pomiedzy czujnikami układu pomiaru grubości **3** blachy **1** znajduje się szczelina powietrzna **10** w której zlokalizowana jest mierzona blacha **1**. Urządzenie zawiera analizator **11** przetwarzający sygnał sterujący układem nadażnym wygenerowany w czujnikach **7** układu falistości poprzecznej **4**. W przykładzie wykonania zastosowano analizator logiczny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru deformacji blachy, **znamienne tym**, że zawiera co najmniej trzy układy pomiarowe **2, 3, 4**, działające w układzie nadażnym, których czujniki są połączone wspólnym sprzęgiem **5** a oś sprzęgu **5** jest prostopadła do osi wzdłużnej przenośnika **8** linii produkcyjnej nadto zawiera analizator przetwarzający sygnał sterujący układem nadażnym wygenerowany w czujnikach **7** układu falistości poprzecznej **4**.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że sprzęg **5** stanowi śruba rzymska.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że każdy z układów pomiarowych **2, 3, 4** składa się z pary czujników.

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że czujniki **7** układu pomiaru falistości poprzecznej **4** stanowią dwa ruchome czujniki liniowe zamocowane przesuwnie do osi sprzęgu **5**.

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że układ pomiaru falistości wzdłużnej **2** zawiera, co najmniej dwa czujniki rozmieszczone pomiędzy czujnikami **7** układu falistości poprzecznej **4**.

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że układ pomiaru grubości **3** blachy **1** zawiera parę synchronicznie działających ze sobą czujników umieszczonych na wsporniku **9**, pomiędzy którymi znajduje się szczelina powietrzna **10** i mierzona blacha **1**.

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że czujniki **7** są bezstykowe.

8. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że sprzęg **5** łączący układy pomiarowe **2**, **3**, **4** jest napędzany silnikiem krokowym **6**.

9. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że czujniki układów pomiarowych mogą być laserowe lub magnetostrykcyjne lub indukcyjne.

Rysunki

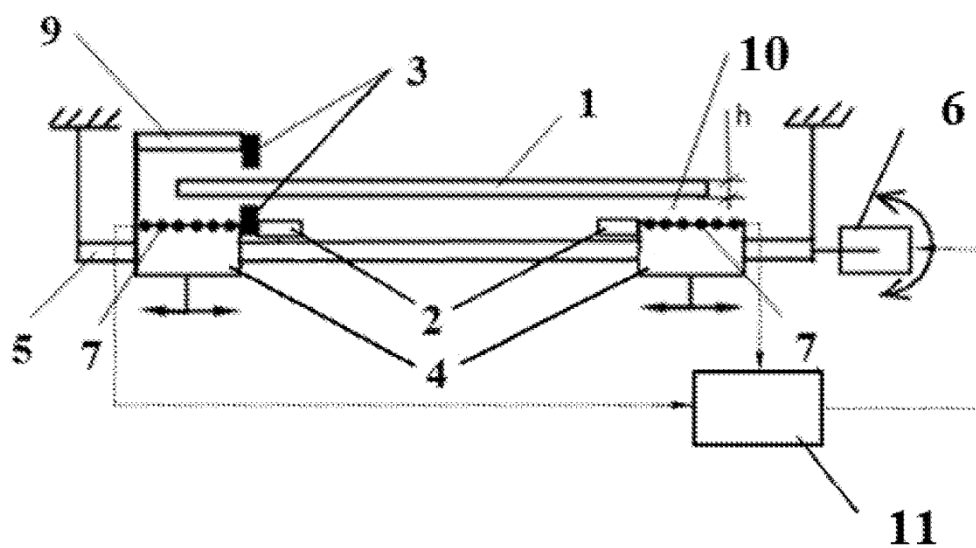


Fig.1.

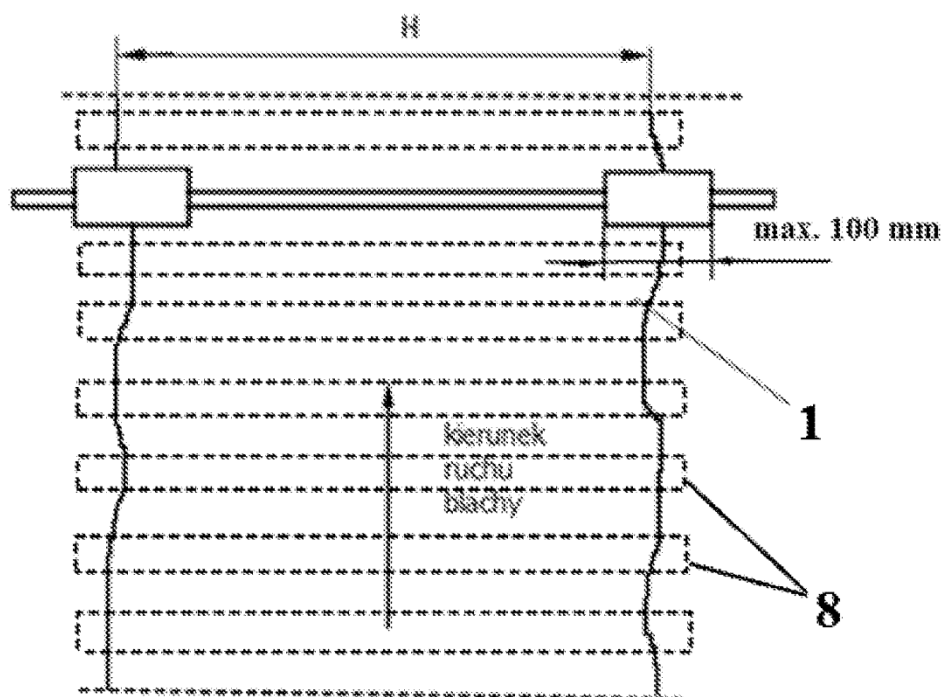


Fig.2

