

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234453**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423690**

(22) Data zgłoszenia: **04.12.2017**

(51) Int. Cl.

B21D 7/08 (2006.01)

B21D 7/12 (2006.01)

B21D 7/14 (2006.01)

B21D 3/02 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 11/255 (2006.01)

G01B 11/245 (2006.01)

(54) **Układ do pomiaru krzywizny i kontroli kształtu profili w giętarko-prostowarce**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

17.06.2019 BUP 13/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.02.2020 WUP 02/20

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MAREK KUNA-BRONIOWSKI, Lublin, PL
IZABELA KUNA-BRONIOWSKA, Lublin, PL**

PL 234453 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ do pomiaru krzywizny i kontroli kształtu profili w giętarko-prostowarce, umożliwiający kontrolę jakości procesu gięcia lub prostowania profili w sposób ciągły.

Gięcie profili metalowych jest technologią znaną i stosowaną od wielu lat. W ostatnim czasie coraz popularniejsze staje się również wstępne prostowanie profili, a następnie ponowne ich gięcie na tym samym urządzeniu noszącym wówczas nazwę giętarko-prostowarki. Odzyskiwanie zdeformowanych profili metalowych poprzez proces ich prostowania a następnie powtórnego gięcia jest z ekonomicznego punktu widzenia bardzo opłacalne. Prawdłowo przeprowadzona operacja prostowania-gięcia, pozwala uzyskać produkt o parametrach podobnych jak profilu nowego.

Czynnikiem określającym poprawność przeprowadzenia operacji prostowania lub gięcia jest zachowanie założonej krzywizny profili oraz właściwego kształtu. Odchylenia od założonej krzywizny wynikają z błędów obsługi, różnic w deformacji profili poddawanych procesowi gięcia i prostowania, zużycia elementów maszyny. Dlatego też po zakończeniu prostowania lub gięcia profile poddawane są kontroli technicznej, polegającej na ręcznym pomiarze ich wymiarów geometrycznych. Niedogodnością tej procedury jest to, że sprawdzenie odbywa się dopiero po zakończeniu procedury i nie pozwala na ciągłą kontrolę on-line. Zakłóca to płynność pracy linii technologicznej, wskutek konieczności zawrócenia wadliwych profili i powtórzenia całej procedury, przez co zmniejsza się jej wydajność.

W publikacji europejskiego zgłoszenia patentowego EP0916425 (A1) opisano przyrząd do prostowania kształtowników walcowanych. Przyrząd zawiera usytuowane za częścią prostująco-gnącą urządzenie pomiarowe położenia profilu. Urządzenie pomiarowe wyposażone jest w diody laserowe i fotodiody; za pomocą których dokonywany jest pomiar odległości „z” danego fragmentu profilu od urządzenia pomiarowego w poszczególnych punktach x_1 , x_2 , x_3 , rozmieszczonych w uprzednio ustalonych odległościach od części prostująco-gnącej. Na podstawie tak wykrytych lokalizacji poszczególnych miejsc profilu określony zostaje poprzez mikrokontroler rzeczywisty promień krzywizny przekroju profilu walcowanego, który porównywany jest z wartościami zadanymi. Ocena krzywizny profilu dokonywana jest metodą odbiciową promienia optycznego. Przyrząd nie daje możliwości kontroli kształtu.

Ze zgłoszenia patentowego PL P.417911 znany jest system stabilizacji sił gięcia i prostowania w giętarko-prostowarce posiadającej napędowe kółki, przesuwające profil w kierunku kółek: gnącego oraz prostującego, osadzonych przesuwnie na wsporczej płycie. Do krawędzi wsporczej płyty zamocowane są obrotowo rolki wsporcze, umożliwiające przesuw poddawanego procesowi gięcia lub prostowania pręta.

Istotą układu do pomiaru krzywizny i kontroli kształtu profili w giętarko-prostowarce usytuowanego na wyjściu z układu gnąco-prostującego giętarko-prostowarki jest to, że posiada on urządzenie pomiarowe połączone z koderem sygnałów, do którego przyłączony jest ponadto czujnik obrotu połączony z obrotową rolką wsporczą, po której przesuw się profil. Koder sygnałów połączony jest następnie z komputerem wyposażonym w program wzorcowy założonych parametrów krzywizny i kształtu profilu. Natomiast urządzenie pomiarowe składa się z przestrzeni pomiarowej ograniczonej z jednej strony zestawem emiterów światła a z drugiej, przeciwległej, zestawem detektorów światła.

Korzystnie, urządzenie pomiarowe zamocowane jest do giętarko-prostowarki przesuwnie, a jego usytuowanie regulowane jest regulatorem położenia.

Profil po wyjściu z giętarko-prostowarki przesuw się po rolce wsporczej i przechodzi poprzez przestrzeń pomiarową urządzenia pomiarowego, zasłaniając jednocześnie odpowiednią część światła emitowanego przez emiter światła. Światło wykryte, a zatem nie przysłonięte przez profil, jest rejestrowane przez zestaw detektorów światła, a informacja o nim przekazywana poprzez koder sygnałów do komputera.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala oceniać parametry krzywizny i kształtu na podstawie informacji o świetle wykrytym oraz niewykrytym, ze względu na jego przysłonięcie przez profil. Dzięki temu ilość informacji analizowanych przez program komputerowy jest większa. Pozwala to analizować nie tylko krzywiznę ale również zniekształcenie profilu. Wynika to stąd, że w ściśle wymiarowanym profilu deformacje jego kształtu w płaszczyźnie równoległej do kierunku padania światła skutkują zmianą wymiaru w płaszczyźnie do tego kierunku prostopadłej. Jest to szczególnie istotne przy regeneracji profili górniczych, gdzie dochodzi do deformacji zarówno krzywizny profilu jak i jego kształtu. Przywracanie poprzedniej krzywizny i kształtu jest głównym zadaniem giętarko-prostowarki, a układ według wynalazku wyposażony w przedstawione urządzenie pomiarowe umożliwia badanie parametrów krzywizny i kształtu profili w sposób ciągły.

Układ do pomiaru krzywizny i kontroli kształtu profili według obecnego wynalazku uwidoczniony został w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia jego schemat i usytuowanie w giętarko-prostowarce, natomiast Fig. 2 przedstawia schemat urządzenia pomiarowego.

Układ 1 do pomiaru krzywizny i kontroli kształtu profili w giętarko-prostowarce usytuowany jest na wyjściu z układu gnąco-prostującego giętarko-prostowarki 2. Układ 1 posiada urządzenie pomiarowe 3 połączone z koderem 4 sygnałów. Do kodera 4 sygnałów przyłączony jest ponadto czujnik obrotu 5 połączony z obrotową rolką wsporczą 6, po której przesuwana się profil. Następnie koder 4 sygnałów połączony jest z komputerem 7 wyposażonym w program wzorcowy założonych parametrów krzywizny i kształtu profilu. Urządzenie pomiarowe 3 składa się z przestrzeni pomiarowej 8 ograniczonej z jednej strony zestawem emiterów światła 9 a z drugiej, przeciwległej zestawem detektorów światła 10. Urządzenie pomiarowe 3 zamocowane jest do giętarko-prostowarki 2 przesuwnie, a jego usytuowanie regulowane jest regulatorem 11 położenia. Regulator 11 położenia umożliwia prawidłowe pozycjonowanie urządzenia pomiarowego 3 względem giętarko-prostowarki 2 i wychodzącego z niej profilu.

Zasada działania układu 1 jest następująca. Profil w giętarko-prostowarce 2 przesuwany jest poprzez dwa napędowe krążki 12, napędzane silnikiem elektrycznym 13. Napędowe krążki 12 przesuwają profil w kierunku krążków gnących i prostujących 14, których pozycja ustalana jest za pomocą siłowników hydraulicznych 15, sterowanych rozdzielaczem hydraulicznym 16. Profil wychodzący z giętarko-prostowarki 2 przesuwa się po obrotowej rolce wsporczej 6 i wchodzi w przestrzeń pomiarową 8 urządzenia pomiarowego 3. Przemieszczając się poprzez przestrzeń pomiarową 8, profil przesłania światło emitowane z emiterów światła 9, co odbierane jest odpowiednimi detektorami światła 10. Informacja o tym przesyłana jest z detektorów światła 10 do kodera 4 sygnałów i następnie trafia do komputera 7, gdzie porównywana jest z wzorcem umieszczonym w pamięci programu. Elementem wzorca jest również przesunięcie profilu przez przestrzeń pomiarową 8. Ta informacja pobierana jest z obrotowej rolki wsporczej 6 giętarko-prostowarki 2, wprawianej w ruch przez przemieszczający się profil. Obrotowa rolka wsporcza 6 połączona jest z czujnikiem obrotu 5, który zamienia ruch obrotowy na sygnał pomiarowy kodowany w koderze 4 sygnałów i przesyła informację o położeniu profilu do komputera 7. Porównanie odchyłek pomiędzy wzorcem i wynikiem pomiarów determinuje klasyfikację jakości gięcia w ramach przyjętych kryteriów. O rozdzielczości systemu decyduje liczba detektorów światła 10.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do pomiaru krzywizny i kontroli kształtu profili w giętarko-prostowarce usytuowany na wyjściu z układu gnąco-prostującego giętarko-prostowarki, **znamienny tym**, że posiada urządzenie pomiarowe (3) połączone z koderem (4) sygnałów, do którego przyłączony jest ponadto czujnik obrotu (5) połączony z obrotową rolką wsporczą (6), po której przesuwana się profil, a koder (4) sygnałów połączony jest z komputerem (7) wyposażonym w program wzorcowy założonych parametrów krzywizny i kształtu profilu, przy czym urządzenie pomiarowe (3) składa się z przestrzeni pomiarowej (8) ograniczonej z jednej strony zestawem emiterów światła (9) a z drugiej, przeciwległej zestawem detektorów światła (10).
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że urządzenie pomiarowe (3) zamocowane jest do giętarko-prostowarki (2) przesuwnie, a jego usytuowanie regulowane jest regulatorem (11) położenia.

Rysunki

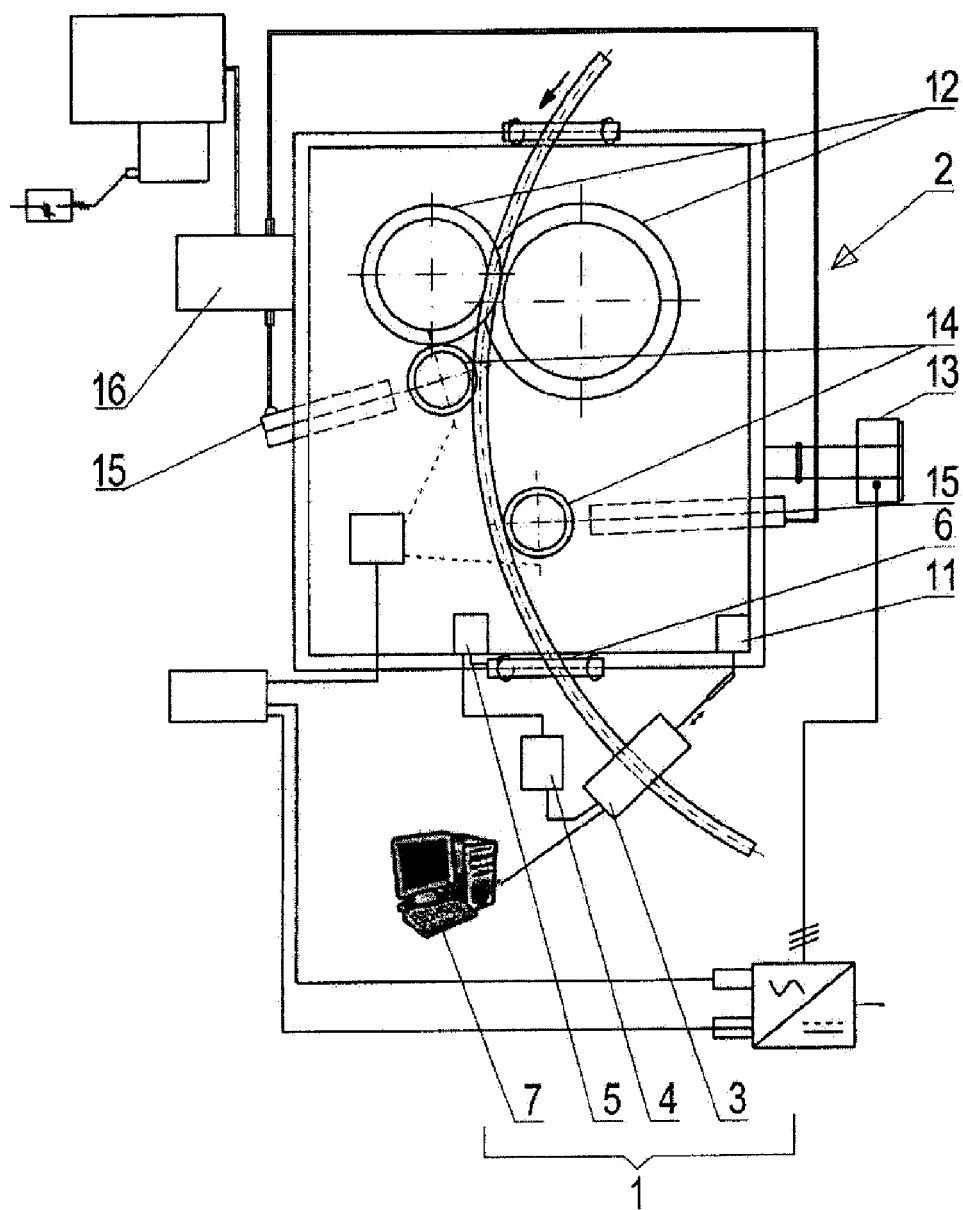


Fig.1

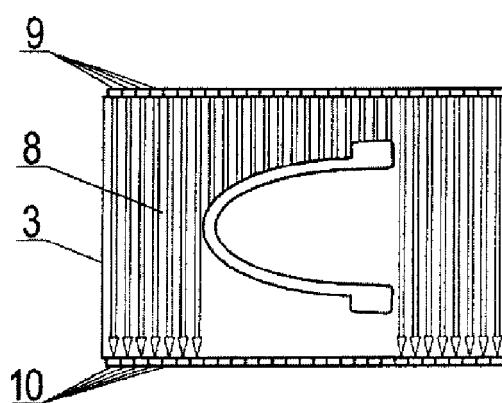


Fig.2