



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

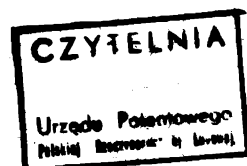
Zgłoszono: 02.11.78 (P. 210668)

Pierwszeństwo: 04.11.77 Norwegia

Zgłoszenie ogłoszono: 16.07.79

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1982

Int. Cl.³
G01N 21/68



Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Elkem-Spigerverket a/s, Oslo (Norwegia)

Sposób wykrywania pęknięć i wad powierzchniowych w częściach metalowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykrywania wad w częściach metalowych, to jest wykazywania istnienia płytkich pęknięć, lub wad powierzchniowych, w częściach metalowych w celu umożliwienia ich zarejestrowania i usunięcia np. przez zeszlifowanie wykłwitów, by nie towarzyszyły przedmiotowi obrabianemu w dalszej jego obróbce i nie znalazły się w gotowym wyrobie.

Znanych jest kilka sposobów wykrywania wad powierzchniowych, występujących w stalowych przedmiotach obrabianych. W jednym z nich, zwanym sposobem rozproszonego pola, będącym sposobem magnetycznym, wykrywanie przeprowadza się zasadniczo za pomocą pola magnetycznego. Wady powierzchniowe, np. pęknięcia, napełnione powietrzem, żużlem lub tlenkami wyróżniają się gorszą przewodnością magnetyczną spośród reszty przedmiotu obrabianego. Wytwarza się więc silne pole magnetyczne poprzeczne względem kierunku przebiegu pęknięć, i takie silne pole magnetyczne wykorzystuje się na różne sposoby do wykrywania wad powierzchniowych.

W jednym z tych sposobów stosuje się fluoryzujący proszek magnetyczny, który w stanie suchym, lub w postaci zawiesiny, nanosi się na powierzchnię przedmiotu obrabianego. Proszek gromadzi się w miejscach rozproszenia linii sił pola magnetycznego, to jest w zakresie szczelin i łatwo go wykryć w promieniowaniu nadfioletowym, którym naświetla się przedmiot obrabiany. W ta-

2

kim przypadku pęknięcia trzeba następnie oznaczać ręcznie. Sposób ten umożliwia otrzymanie zadowalających wskazań co do występowania pęknięć, lecz ręczne oznaczanie stanowi o ograniczeniu wydajności, a poza tym dokładność oznaczania jest uzależniona od zdolności znakującego. Występuje też zagadnienie zanieczyszczenia środowiska, ponieważ proszek jest napylany na powierzchnię przedmiotu badanego tuż przed obsługującym.

Według innego sposobu przedmiot obrabiany magnetyzuje się, po czym powleka się go proszkiem magnetycznym, który pokrywa go i przywiera do niego w obszarze szczelin. Następnie cały przedmiot obrabiany powleka się pigmentem i utrwalcaczem, który odpada w miejscach, w których zebrał się proszek, dzięki czemu otrzymuje się negatywny obraz wad przedmiotu. Sposób ten nadaje się do całkowitego zautomatyzowania, lecz ma i swoje niedogodności z tego względu, że powlekanie całej powierzchni przedmiotu utrwalcaczem powoduje zanieczyszczenie środowiska, a do tego dochodzi zużycie utrwalcacza.

Znany jest również sposób, w którym pola rozproszeniowe wykrywa się za pomocą taśmy magnetycznej, którą dociska się do przemieszczanego wraz z nią przedmiotu, przy czym jednocześnie odczytuje się rozkład pęknięć zarejestrowanych na tej taśmie. Informację tę wykorzystuje się do znakowania pęknięć na przedmiocie. Okazało się jednak, że sposób ten i osprzęt wykorzystywany przy

tym wymagają wiele zachodu, zwłaszcza w stalowniach.

Znany jest również sposób, w którym wykorzystuje się kamerę telewizyjną, lub komórkę fotoelektryczną, do rejestrowania miejsc gromadzenia się proszku, pokrywających się z wadami. Również i w tym sposobie nie jest możliwe automatyczne oznaczanie wad na przedmiocie obrabianym.

Znane jest również stosowanie sposobów elektromagnetycznych, np. tak zwanego sposobu wirowego, w którym wykorzystuje się małą cewkę do przeszukiwania przedmiotu obrabianego. W zakresie pęknięć obraz pola magnetycznego zmienia się i można to zarejestrować elektrycznie. W przypadku tego sposobu jest się uzależnionym od dokładności utrzymywania stałej odległości od przedmiotu obrabianego, co przysparza trudności w zakresie naroży przedmiotu.

Znany jest również sposób, w którym do wykrywania pęknięć wykorzystuje się zjawisko wnikiwania w nie cieczy, która może uczynić je widocznymi. Również i ten sposób ma poważne niedogodności.

Zgodnie ze sposobem według wynalazku wady powierzchniowe, występujące w przedmiotach metalowych wykrywa się przez nagrzewanie przedmiotu obrabianego prądami wysokiej częstotliwości i następnie dokonuje się pomiaru temperatury na całym przedmiocie obrabianym, np. przez zarejestrowanie jej przebiegu za pomocą kamery reagującej na podczerwień. Wiadomo, że ostre krawędzie i miejsca występowania wad powierzchniowych rozgrzewają się szczególnie silnie pod wpływem prądów wysokiej częstotliwości. Osprzęt do rejestrowania w podczerwieni, który wszedł w użycie w ostatnich latach, otworzył możliwość zespolenia tych dwóch sposobów wykrywania. W związku z tym nabiera znaczenia zastosowanie szczególnie szybkiego sposobu pomiaru, ponieważ ze względu na dobrą przewodność cieplną metali krzywą temperatury trzeba zarejestrować bezpośrednio po lub w czasie nagrzewania indukcyjnego. Wynalazek polega zatem na twórczym połączeniu dwóch wymienionych technologii, stosowanych w opisanym sposobie.

Według wynalazku przedmiot obrabiany przemieszcza się przez cewkę indukcyjną, przez którą przepływa prąd wysokiej częstotliwości, przy czym przedmiot ten ulega nagrzaniu. Temperaturę powierzchniową przedmiotu rejestruje się bezpośred-

nio za cewką indukcyjną za pomocą komory reagującej na promieniowanie w zakresie podczerwieni, omiatające przedmiot obrabiany. W trakcie mierzenia temperatury stwierdza się wzrost temperatury w obszarze pęknięć. Krzywa temperatury uwidacznia smużysty rozkład temperatury powierzchni, a wady wyróżnia się na podstawie faktu występowania smużystego rozkładu temperatury w niektórych miejscach. Tak otrzymany rozkład temperatury następnie analizuje się aby stwierdzić, czy występują pęknięcia i jakiej są długości. Analizę taką przeprowadza się automatycznie w procesorze.

Sposób według wynalazku ma wiele zalet. Osprzęt wykorzystywany w nim jest prosty, ponieważ przedmiot obrabiany korzystnie jest przemieszczany poprzez cewkę indukcyjną za pomocą przenośnika lub linii produkcyjnej bez potrzeby unoszenia go z niej. Pęknięcia korzystnie są oznaczane automatycznie, ponieważ informację o wystąpieniu wady można wykorzystać do uruchomienia znakownika. Istnieje też możliwość pełnego zautomatyzowania kolejnej operacji szlifowania stosowanej w celu usuwania wad. Sposób ten nie przysparza nowych problemów środowiskowych. Poza tym może być stosowany również do materiałów niemagnetycznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykrywania pęknięć i wad powierzchniowych w częściach metalowych, zwłaszcza w obrabianych metalowych przedmiotach, **znamienny tym**, że obrabiany przedmiot nagrzewa się powierzchniowo prądami wysokiej częstotliwości, powodując ujawnienie się ewentualnych pęknięć i wad powierzchniowych jako smużystego wzoru obrazującego rozkład temperatury wzdłuż przedmiotu obrabianego, który to rozkład rejestruje się za pomocą osprzętu reagującego na podczerwień.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że temperaturę tę rejestruje się podczas lub bezpośrednio po nagrzaniu przedmiotu obrabianego.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że zarejestrowane pomiary temperatury podaje się do procesora, który wysyła sygnały do urządzeń przeznaczonych do oznaczania i szlifowania obrabianego przedmiotu.