

NORGE

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 128788



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

(51) Int. Cl. G 01 n 27/72
G 01 r 33/12

(52) Kl. 42k-46/03
21e-33/12

(21) Patentsøknad nr. 2257/71

(22) Inngitt 15.6.1971

(23) Løpedag 15.6.1971

(41) Søknaden alment tilgjengelig fra 21.12.1971

(44) Søknaden utlagt og
utlegningsskrift utgitt 7.1.1974

(30) Prioritet begjært fra: 19.6.1970 Storbritannia,
nr. 29928/70

1)(73) BRITISH STEEL CORPORATION,
33 Grosvenor Place, London, S.W. 1, England.

2) Maurice Noel Lapper, 21 Heol Gwili,
Llwynhendy, Llanelli, Carmarthen,
Wales.

4) Siv.ing. Rolf Larsen.

4) Apparat for undersøkelse av en
magnetisk egenskap ved metallbånd.

Oppfinnelsen vedrører generelt et apparat for undersøkelse av en magnetisk egenskap ved metallbånd.

Mer spesielt, men uten å være begrensende, er oppfinnelsen anvendelig ved magnetisk undersøkelse av kontinuerlige stålband under bearbeidelsen av disse. Med uttrykket "magnetisk undersøkelse" er det i den foreliggende beskrivelse ment en hvilken som helst undersøkelsesmetode der en magnetisk parameter tilknyttet et magnetisk kjennetegn for det metallet som undersøkes, blir målt eller avfølt, enten direkte eller som en indikasjon på en annen egenskap ved båndet. Magnetisk undersøkelse av et stålband kan f.eks. gi en indikasjon på stålets kjemi, kornstør-

relse, hardhet, graden av gløding eller tilstedeværelsen av feil eller okklusjoner.

En kjent fremgangsmåte for magnetisk undersøkelse av hardheten til et bevegelig stålbånd er å nedtegne et magnetisk signal eller "merke" på båndet ved hjelp av et passende magnetisk skrivehode (idet en sikrer seg at båndmaterialet blir mettet), og deretter å overvåke det nedtegnede signalet ved et overvåkingshode anbragt i en avstand etter skrivehodet med hensyn til båndets bevegelsesretning. Styrken av det overvåkingssignalet som avføres på båndet ved hjelp av overvåkingshodet, vil være avhengig av båndets hardhet, siden de magnetiske egenskapene til båndmaterialet er en funksjon av dets hardhet. Størrelsen på overvåkingssignalet vil derfor frembringe en indikasjon på hardheten av båndet, og ved hjelp av denne teknikken kan en kontinuerlig overvåkingsanordning for båndets hardhet virkeliggjøres.

I den kjente fremgangsmåte for utførelse av denne undersøkelsesmetoden er de magnetiske skrive- og overvåkingsmetodene opphengt over båndet som beveger seg kontinuerlig, vanligvis med høy hastighet. Det er ikke uvanlig at det dannes bølgeformede uregelmessigheter eller rippler som beveger seg med høy hastighet på det fremadskridende båndet. Tidligere var det, for å unngå skader på magnethodene ved kollisjon med slike uregelmessigheter, nødvendig å henge opp hodene i bevegelige opplagringer som er slik anordnet at de automatisk beveges ut av veien for slike uregelmessigheter under styring av passende deteksjonsanordninger plassert foran magnethodene. Med et slikt arrangement er det ikke praktisk å opprettholde et nøyaktig gap mellom magnethodene og båndet. Svake deformasjoner av båndet som er for små til å forårsake at magnethodene beveger seg, kan også innføre feil i måleresultatet.

Britisk patent 928.500 beskriver et magnetisk prøveapparat i hvilket overvåkingsutstyr er plassert i en rulle rundt hvilken det føres et bånd. Overvåkingsutstyret roterer med rullen.

Sammenlignet med den fra det britiske patentskrift kjente anordning medfører foreliggende oppfinnelse den fordel at det ikke kreves sleperinger eller andre bevegelige elektriske kontaktflater for å overføre utgangssignalene fra overvåkingsutstyret til signalbehandlingsutstyret. Sleperinger representerer kilder til elektrisk støy som kan forringe signalene fra overvåkingsutstyret.

En annen fordel med foreliggende oppfinnelse sammenlignet med ovennevnte kjente utførelse består i at det stasjonære overvåkingsutstyr er i stand til å gi en kontinuerlig indikasjon vedrørende den magnetiske egenskap som måles, mens den kjente anordning måler den magnetiske egenskap bare intermitterende.

Dette ikke bare nødvendiggjør et mer komplisert signalbehandlingsutstyr, men det innebærer også den mulighet at en defekt i det bånd som undersøkes, vil kunne passere uten å bli detektert. En defekt som strekker seg over en lengde av strimmelen kortere enn omkretsen av rullen 28, vil passere over denne under mindre enn en omdreining av rullen og kan unngå å bli avtastet av overvåkingsutstyret. Dette kan ikke skje med foreliggende oppfinnelse.

US-patent 3.432.747 beskriver et prøveapparat for magnetisk hårdhet i hvilket et skrivehode og et følehode er plasert nær det materiale som skal undersøkes. Følehodet er plasert i avstand fra og nedstrøms for skrivehodet. Dette apparat har den ulempe at når materialet foreligger i strimmel- eller båndform, kan dettes fleksibilitet resultere i bølgedannelse eller buklinger som endrer luftgapet mellom hodene 12, 13 og båndet. Dette introduserer feil i målingene.

Et formål med den foreliggende oppfinnelse er å frembringe et forbedret apparat for undersøkelse av et stålbånd i bevegelse, særlig, men ikke bare, ved magnetisk undersøkelse av metallbånd, som unngår risikoen for ødeleggelse av undersøkelsesapparatene på grunn av bølgelignende uregelmessigheter i det fremadskridende båndet.

Nærmere bestemt angår således denne oppfinnelse et apparat for undersøkelse av en magnetisk egenskap ved et metallbånd, omfattende et hult element med en utvendig, sylindrisk overflate over en del av hvilken et bånd som skal undersøkes, blir ført under apparatets drift, og en overvåkningsanordning plasert i det hule element og innrettet til å overvåke en parameter knyttet til den nevnte egenskap, når båndet passerer over den utvendige overflate.

Det nye og særegne ved undersøkelsesapparatet ifølge oppfinnelsen består i første rekke i at overvåkningsanordningen er montert på ikke-roterbar måte i det hule element og omfatter et magnetisk skrivehode innrettet til å inntegne et magnetisk signal på båndet som passerer over det hule element, og et magnetisk føle-

hode innrettet til å avføle det således inntegnede signal, hvilket følehode er plasert i rotasjonsretningen etter skrivehodet sett i forhold til båndets bevegelsesretning.

Foreliggende oppfinnelse unngår de ovenfor omtalt ulemper i kjente apparater ved å plasere innskrivnings- og følehodene inne i rullen. Båndet føres under stramning rundt rullen, hvorved de nevnte bølger og buklinger blir fjernet og båndet holdes i nær berøring med rulleoverflaten. Følgelig foreligger det et nøyaktig kjent og konstant gap mellom hodene og båndet. Videre er hodene beskyttet av rullen og kan ikke ødelegges av båndet.

Ytterligere spesielle trekk og fordeler ved oppfinnelsen vil fremgå av det følgende.

En utførelsesform av oppfinnelsen vil nå bli beskrevet som et eksempel under henvisning til de vedføyde tegninger, der:

Fig. 1 er et skjematisk sideriss av en del av en stålbåndvalse, omfattende et undersøkelsesapparat i henhold til oppfinnelsen.

Fig. 2 er et skjematisk forstørret tverrsnitt av undersøkelsesapparatet i henhold til oppfinnelsen og som er en del av fig. 1.

Fig. 3 er et mer detaljert aksialt tverrsnitt av apparatet.

Det vises nå til tegningene der fig. 1 viser en del av et varmvalseverk for bånd, og spesielt en del av en kontinuerlig glødeseksjon for stålbåndet.

Stålbåndet 1 blir fremført i en kontinuerlig lengde fra en kontinuerlig glødeseksjon av båndvalsen gjennom en luftstrømskjøler 2, som bare delvis er vist på fig. 1 og gjennom hvilken båndet 1 blir ført vertikalt nedover.

Båndet 1 føres rundt en sylindrisk rull 3 som er montert på en sokkel 4 for rotasjon om sin akse. Rullen 3 danner en del av undersøkelsesapparatet for magnetisk hardhet som blir beskrevet i det følgende.

Efter at båndet har passert over en del av overflaten av rullen 3, passerer det over en lederull 5 som opprettholder spenning i båndet, og derefter passerer det rundt et par drivruller 6 og 7 til et etterfølgende bearbeidelsestrinn eller til en kjøler (ikke vist).

Fig. 2 viser et tverrsnitt av rullen 3 gjennom en sentral del av denne. Rullen 3 har en ytre sylindrisk vegg hvis sentrale del 8 er laget av ikke-magnetisk, isolerende materiale.

En sentral fast aksel 9 som ved endene er opplagret på sokkelen 4, understøtter rullen 3 for rotasjon om sin akse ved hjelp av passende lagre, typisk fire i tallet (ikke vist).

En overvåkingsanordning er montert på den sentrale del av akselen 9. Overvåkingsanordningen omfatter et par magnethoder 10, 11 festet til akselen 9, idet hodene 10, 11 ligger i en fast, forutbestemt vinkelmessig avstand, og hvert av hodene 10, 11 ligger i en kort, forutbestemt avstand (f.eks. 0,75 cm) fra den ytre overflate av den sentrale del av sylinderveggen 8 på rullen 3. Når den totale vinkelprojeksjon på akselen av den del av båndet 1 som er i kontakt med rullen, er større enn 90° , i det viste eksempel 103° , er vinkelen mellom de to hodene 10, 11 typisk 55° .

Hodet 10, som er anbragt forrest med hensyn på båndets bevegelsesretning (indikert med piler på fig. 1 og 2), er et magnetisk skrivehode mens det andre hode 11, som kommer etter, er et magnetisk lesehode. Skrivehodet 10 har en U-formet kjerne med en magnetiseringsspole 42 (fig. 3) på hver arm. Spolene 42 er montert i et diametralt plan på rullen 3 ved 6" sentre (at 6" centres). Kjernelamineringene er "Radiometal" (varemerke). I et typisk apparat er spoleeksiteringen 25 volt likespenning 0,25 ampere. Den genererte fluks skulle være tilstrekkelig til å mette det tyngste stålbandet som det er rimelig å anta blir behandlet.

Lesehodet 11 er av typen "Smith's fluksport" og vekselstrømseksitasjonen har fortrinnsvis en frekvens på 1 kHz.

Ledningsføringen for hodene 10, 11 føres ut av rullen 3 via en aksial boring 44 i akselen 9.

En magnetisk skjerm 12 er anbragt mellom de to hodene 10, 11 inne i rullen 3 for å unngå magnetisk påvirkning mellom hodene 10 og 11. Skjermen 12 omfatter et par metallplater 14 med et mellomlag 15 av asbest. Asbesten reduserer varmekoblingen mellom hodene.

Det vises nå til fig. 3, der rullen 3 er vist mer detaljert. Rullen består av to ytre messingseksjoner 20 og 21 hvis ytre overflater er forkrommet for å forbedre slitasjemotstanden, og den sentrale delen 8 er av materialet "Ferrobestos" (varemerke). Dette materialet er en isolator med stor slitasjestyrke, og det er i det vesentlige transparent for magnetisk fluks.

Den sentrale delen 8 er montert på nav 24, 26 av laminert tre. Materialet "Permali" (varemerke) er passende. Navene 24,

26 understøtter også de ytre messingseksjonene 20,21 som har skråkantede ender 27 for å fastholde den sentrale seksjonen 8, som er i tre stykker.

Rullen er ved hjelp av lagre 28,30,32 og 34 montert for rotasjon på den faste akselen 9, som er av messing. Akselen har en flate 36 for å sikre at den blir festet til sokkelen 4 med hodene 10, 11 (festet til akselen 9) i riktig vinkelstilling.

Avhengig av den spesielle installasjon, kan rullen 3 enten være løs eller drevet; en drivaksel 38 er over en flens 40 forbundet til den ytre seksjonen 21 for å tillate dette.

For å kompensere for temperaturvirkninger (f.eks. på grunn av varme generert av spolene 42, eller hvis båndet 1 er varmt), blir en strøm med kjøleluft ført gjennom rullen 3.

Den kjølede luftstrømmen blir frembragt av et antall inngangssjalusier 46 ved en endeflate av rullen 3, og ved et antall utgangssjalusier 48 på den andre endeflaten. Inngangssjalusiene øser luft inn i rullen 3 når den roterer, og utgangssjalusiene frembringer en sugevirkning. Hull 50 (bare ett er vist) i rullens ender og hull 52 i navene 24,26 tillater kjøleluften å passere gjennom rullen 3 over overvåkingshodet 11.

Ved inngangssjalusiene er det anbragt permanentmagneter 54 for å fjerne ferromagnetisk støv fra kjøleluften, som ellers ville samle seg rundt skrive- og lesehodene.

Ytterligere temperaturkompensasjon blir tilveiebragt ved hjelp av en silisiumtermistor ("silistor") i serie med utgangsvindingen av lesehodets fluksport.

Ved bruk av den her beskrevne utførelse av apparatet i henhold til oppfinnelsen blir det magnetiske skrivehodet 10 energisert for å nedtegne et signal eller magnetisk "merke" på stålbåndet, som derefter avfølles av lesehodet 11. Styrken av det nedtegnede signalet som blir avfølt av lesehodet 11, er en funksjon av den remanente magnetisme i stålbåndet 1, som i sin tur er en funksjon av båndets hardhet.

For det tilfelle at det på båndet opptrer ripple eller andre bølgelignende forstyrrelser når det føres gjennom kjøleanordningen 2, vil undersøkelsesapparatet ikke påføres noen skader. Videre er hodene 10, 11, som er montert i faste stillinger på akselen 9, holdt i en forutbestemt fast avstand fra det båndet 1 som blir overvåket, med en nøyaktighetsgrad som det

er vanskelig å oppnå der hvor hodene er montert på bevegelige opplagringer slik som har vært vanlig til nå.

Man vil legge merke til at det her beskrevne apparat i henhold til oppfinnelsen er avhengig av at det magnetiske skrivehodet og det magnetiske følehodet er adskilt fra det båndet som undersøkes ved et mellomrom som er ikke-ferromagnetisk. F.eks. kan den rullen som båndet under strekk føres over og inne i hvilken skrive- og følehodene er anbragt, i sin helhet være av ikke-ferromagnetisk materiale, slik som messig, når rullen er av metall, eller den kan være av et elektrisk isolerende materiale.

I de tilfeller der slitasje karakteristikkene krever at rullen i det minste delvis er av stål, kan det ikke-ferromagnetiske materiale anvendes bare rett ut for skrive- og følehodene. Rullen kan f.eks. omfatte en sylinder som har to endedeler av stål adskilt av en ikke-ferromagnetisk sentral del ut for skrive- og følehodene. I de tilfeller hvor den sentrale delen er periferielt kontinuerlig, kan man oppnå kontinuerlige målinger av de magnetiske egenskaper. Imidlertid kan den sentrale delen være i form av en sylinder som strekker seg over bare en del av rullens periferi, og i dette tilfelle vil man oppnå regelmessige, men intermitterende målinger.

P a t e n t k r a v:

1. Apparat for undersøkelse av en magnetisk egenskap ved et metallbånd, omfattende et hult element med en utvendig, sylindrisk overflate over en del av hvilken et bånd som skal undersøkes, blir ført under apparatets drift, og en overvåkningsanordning plassert i det hule element og innrettet til å overvåke en parameter knyttet til den nevnte egenskap, når båndet passerer over den utvendige overflate, k a r a k t e r i s e r t ved at overvåkningsanordningen er montert på ikke-roterbar måte i det hule element og omfatter et magnetisk skrivehode innrettet til å inntegne et magnetisk signal på båndet som passerer over det hule element, og et magnetisk følehode innrettet til å avføle det således inntegnende signal, hvilket følehode er plassert i rotasjonsretningen etter skrivehodet sett i forhold til båndets bevegelsesretning.

2. Apparat ifølge krav, k a r a k t e r i s e r t ved at det hule, sylindriske element omfatter en rulle montert for rota-

sjon om sin akse og utformet med en sylindrisk vegg som i det minste delvis er av umagnetisk materiale i området ved overvåkningsanordningen.

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at de to magnethoder holdes med en fast vinkelavstand i det hule element og er montert på en felles, fast aksel som det hule element er understøttet på.

4. Apparat ifølge et av kravene 1-3, k a r a k t e r i s e r t ved en kjøleanordning for avkjøling av det hule element.

5. Apparat ifølge krav 4 og 2, k a r a k t e r i s e r t ved at kjøleanordningen omfatter sjalusier anordnet slik at under apparatets drift frembringer rullens rotasjon en luftstrøm gjennom dennes indre.

6. Apparat ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t ved en magnet til å fjerne ferromagnetisk støv fra kjøleluften før den kommer i nærheten av overvåkningsanordningen.

(56) Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 928500
U.S. patent nr. 3432747

128788

FIG. 1.

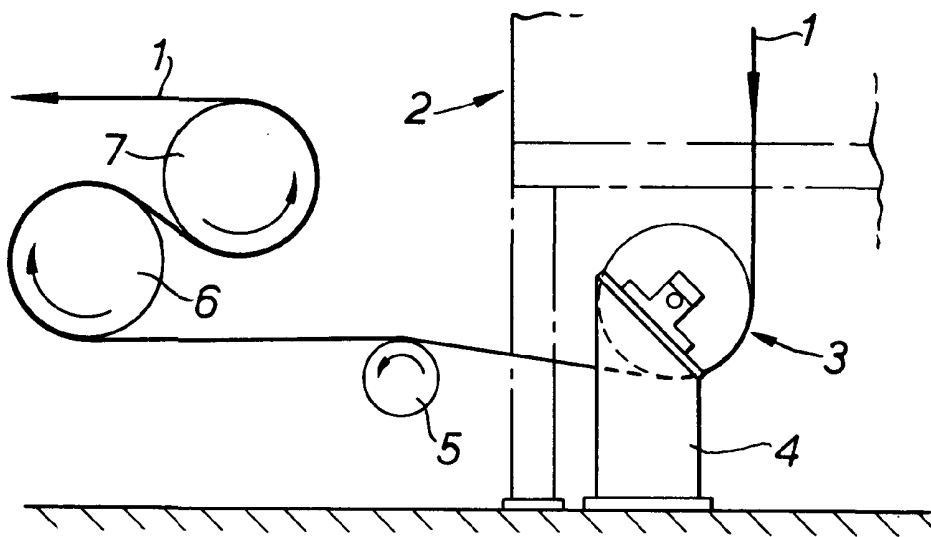


FIG. 2.

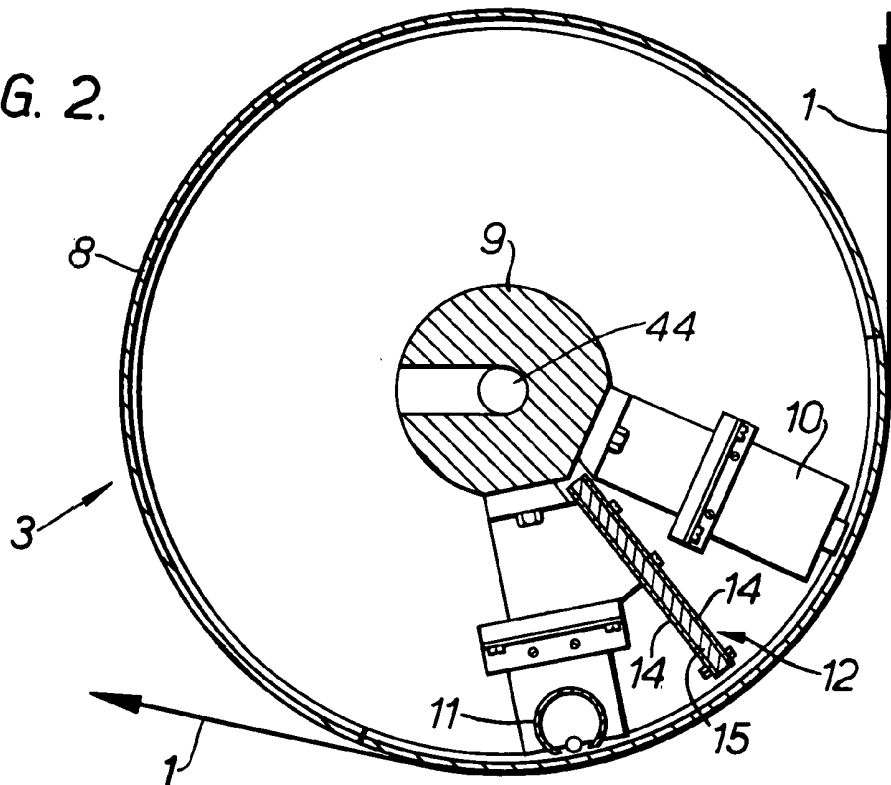
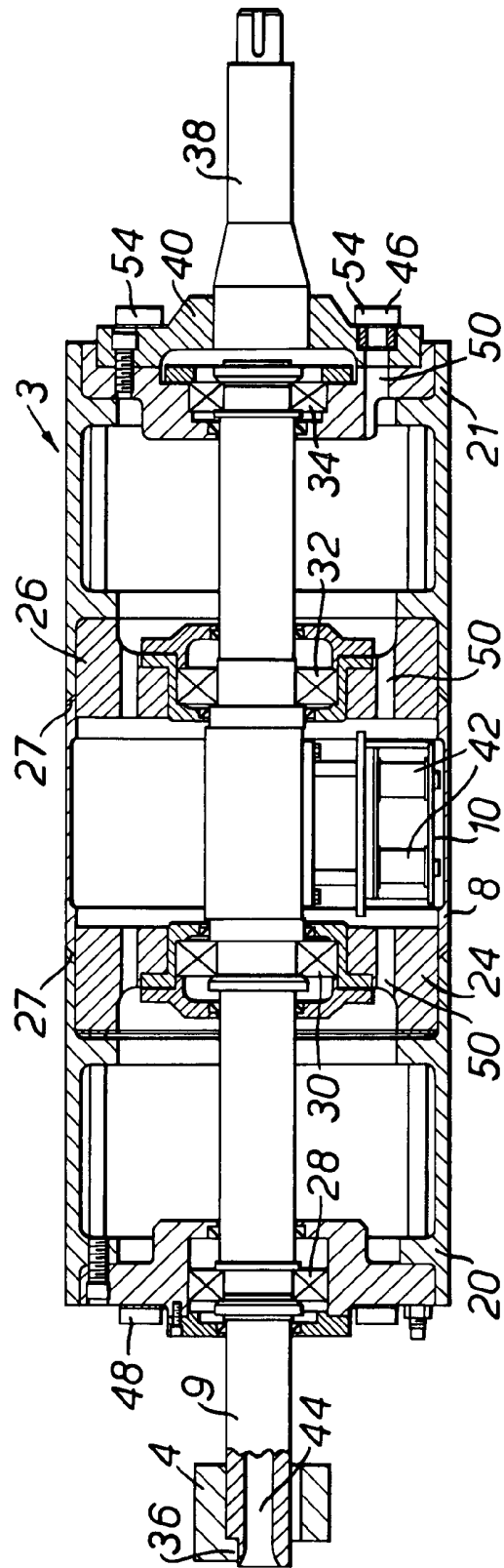


FIG. 3.



128788