



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 149120

**[C] (45) PATENT MEDDELT
22. FEB. 1984**

(51) Int. Cl.³ G 01 L 5/28

(21) Patentsøknad nr. 782551

(22) Inngitt 25.07.78

(24) Løpedag 25.07.78

(41) Alment tilgjengelig fra 29.01.79

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 07.11.83

(30) Prioritet begjært 26.07.77, Forbundsrepublikken Tyskland, nr.
P 27 33 639

(54) Oppfinnelsens benevnelse Anordning for prøving av bremses på motorvogner.

(71)(73) Søker/Patenthaver MASCHINENBAU RAUCH & SCHILLING OHG,
Hoyen 76 1/2,
D-8961 Haldenwang,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner WINFRIED RAUCH,
JOSEF SCHILLING,
Haldenwang,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmektig Siv.ing. Reiel Folven,
Patentkontoret Reiel Folven, Melhus.

(56) Anførte publikasjoner BRD (DE) utl.skrift nr. 2447210
Britisk (GB) patent nr. 1239563
USA (US) patent nr. 3273385

Oppfinnelsen **vedrører** en bremseprøver for motorvogner, nærmere bestemt en bremseprøver av det slag som er angitt i innledningen til patentkrav 1.

Slike bremseprøvere er kjent. Vektarmen, som vanligvis er fast forbundet med statoren, virker på en føler og det måletrykk som oppstår blir anvist ved hjelp av et manometer. Anviserskalaen eller liknende er kalibrert slik at den målte dreiemomentverdi kommer tilsyne.

Generelt blir det anordnet to friksjonsrullpar med tilhørende drivmotor ved siden av hverandre, slik at de to hjulene på en motorvognaksel kan måles samtidig.

De kjente bremseprøvere har forskjellige ulemper. En vesentlig ulempe består i at det oppstår en forholdsvis stor målehysterese. Denne er betinget av at det mellom sylinder og stempel på trykkmåleren ikke kan fullstendig utelukkes friksjon og at det oppstår en forskjell mellom glidefriksjonen og hvilefriksjon. Kreftene for bevegelse av stempelet i sylindern er ved forholdsvis ro, på grunn av behovet for å overvinne hvilefriksjonen, større enn når stempelet allerede er i bevegelse.

Måleresultatet med disse innretninger er derfor unøyaktig og blir påvirket av forskjellige faktorer, som det er vanskelig eller umulig å fjerne.

En ytterligere ulempe ved kjente bremseprøvere med manometermåling, oppstår ved at dreiemomentet kan måles bare ved en bestemt rotasjonsretning. Selv om drivmotoren lett kan kobles om, kan ikke måleoppsettet brukes uten forandring for den andre rotasjonsretningen, fordi den hydrauliske anordningen ikke er i stand til å overføre strekkrefter.

Oppfinnelsen har til hovedoppgave å skape en bremseprøver av det beskrevne slag, som gjør det mulig å gjennomføre nøyaktige, reproducerbare målinger og hvor målehysteresen enten er eliminert

eller gjort ubetydelig.

Et ytterligere formål med oppfinnelsen er å gjøre utstyret så enkelt som mulig og dessuten redusere det arbeid som kreves for drift og vedlikehold.

Et ytterligere formål med oppfinnelsen er å utforme anordningen slik, at dreiemomentene på enkel måte kan måles i begge rotasjonsretninger.

Ifølge oppfinnelsen kan dette oppnås ved å utforme bremseprøveren i samsvar med den karakteriserende del av patentkrav 1.

Strekklapper er i og for seg kjent. Ved hjelp av strekkklapper er det mulig å måle små lengdereduksjoner elektrisk. Dersom strekkklapper, som ved oppfinnelsen, blir anordnet på under- og oversiden av bladfjæren, som danner dreiemomentholderen, så måler strekkklappene holderens deformasjon og dermed også bøyemomentet på målestedet. Dette bøyemomentet er proporsjonalt med det dreiemoment som skal måles, slik at det ved hjelp av en forholdsvis enkel elektrisk kobling og et i og for seg kjent elektrisk anviserinstrument er mulig å måle dreiemomentet d.v.s. bremsemomentet til den motorvogn som skal kontrolleres.

Forsøk har vist, at det ved en bremseprøver ifølge oppfinnelsen ikke opptrer målehysterese, i hvertfall ikke i den grad, som innvirker på måleresultatet. De mekaniske elementer, altså bladfjæren og de tilhørende deler, arbeider i praksis friksjonsfritt og heller ikke i det elektriske henholdsvis elektroniske område finnes det elementer som kan gi unøyaktige måleresultater.

Oppfinnelsen kan realiseres med forholdsvis lite utstyr. Da det ikke finnes bevegelige deler mellom strekkklappene og anviserinstrumentet, arbeider innretningen i praksis vedlikeholdsfritt.

Særlig gunstig er det ved oppfinnelsen, at målingen av dreiemomenter i begge retninger ikke skaper problemer. Avhengig av deformasjonen av bladfjæren avgir målebroen en positiv henholdsvis en negativ brospenning, som hver er like godt overførbar.

Ifølge et ytterligere trekk ved oppfinnelsen, forutsettes det at det på begge sider av bladfjæren er anordnet to strekkklapper i målebroen. Ved bruken av totalt fire strekkklapper kan på den ene siden temperaturpåvirkninger elimineres fullstendig og på den annen side oppnås også en fordobling av de motstandsforandringer som opptrer i strekkklappene.

Det er tilstrekkelig med bare små deformasjoner i bladfjæren, for å oppnå målbare spenninger. Lave deformasjoner i bladfjæren

har igjen den fordel, at det på holderne for fjæren ikke opptrer nevneverdige forskyvninger, altså at det ikke oppstår friksjonskrefter som kan påvirke måleresultatet.

Ved en fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen er bladfjæren fast forbundet med stator og har et feste på stativet. I og for seg kunne man også bruke den omvendte anordning, nemlig en fast innspenning i stativet, men den foreslåtte utforming gir imidlertid en enklere oppbygning.

Bruken av en slipt og herdet bladfjær er et ytterligere middel for å oppnå en høy målenøyaktighet.

Det er videre blitt funnet, at bruken av en avrundet knast på bladfjærens anleggspunkt ikke påvirker måleresultatet merkbart, selv om en avrundet knast ikke definerer den aktive bladfjærlengde entydig. En avrundet knast har imidlertid den fordel, at store lokale trykk, som kunne redusere levetiden, blir unngått.

Det er gunstig, dersom bladfjæren på innspenningspunktet blir holdt fast mellom en stillskrue og et mothold, idet såvel stillskruen som motholdet kan være forsynt med en avrundet knast.

Selv om en positiv og en negativ brospenning lar seg overføre og anvise like godt, kan det imidlertid i mange tilfeller gi fordeler, når den forsterkede brospenning, ifølge et ytterligere trekk ved oppfinnelsen, blir likerettet, hvilket kan oppnås ved hjelp av en i og for seg kjent elektrisk kobling. På denne måten kan bremsemomentet avleses på anviserinstrumentet ved hjelp av et enkelt anviserinstrument og uten noen omkobling eller annen betjening.

Ved en annen utforming kan det være fordelaktig å forsyne anviserinstrumentet med en sentral nullstilling, idet det positive eller det negative bremsemoment blir gjort synlig henholdsvis registrert optisk.

Ifølge et ytterligere trekk ved oppfinnelsen er anviserinstrumentet forsynt med en innretning for lagring av måleverdien, som gjør det mulig å låse fast henholdsvis lagre en bestemt verdi henholdsvis den målte maksimalverdi. Derved kan for eksempel avlesingen gjøres lettere.

Ved en bremseprøving går det på den ene siden om å fastslå den absolutte verdi til bremsemomentet, som bremsen til et hjul skaper. På den annen side er det imidlertid også viktig, at de to bremsene på en hjulakse virker stort sett jevnt. For å forbedre målemuligheten i denne sammenheng, foreslår oppfinnelsen, at måle-

anordningene for to rullsett, hver for ett hjul, fortrinnsvis på samme akse, er slik koblet sammen, at forholdet mellom de målte dreiemomenter, henholdsvis brospenningene, blir sammenlignet og et signal utløst når en forutbestemt forskjell overskrides.

Her blir en ytterligere fordel ved oppfinnelsen klar. Ved at dreiemomentet foreligger i form av en elektrisk spenning, er det lett mulig å sammenligne dreiemomentene, d.v.s. spenningen, og finne forskjellen henholdsvis kvotienten. Overstiger denne en forutbestemt verdi, blir det utløst et signal, som anviser, at bremsemomentene til de to hjulene er ulovlig forskjellig.

Ved en annen variant av oppfinnelsen kan også den målte dreiemomentverdi sammenlignes med en forutbestemt dreiemomentverdi og et signal utløses dersom det ikke foreligger tilstrekkelig overenstemmelse.

Ifølge et annet trekk ved oppfinnelsen omfatter prøveren en anordning for lagring av forutbestemte dreiemomenter og/eller forskjeller mellom to dreiemomentverdier, samt en anordning for å inngi en eller flere lagrete verdier i måleanordningene. Herved blir det mulig å forenkle målingen i stor utstrekning og fjerne feilkilder. Lagringsanordningen kan for eksempel inneholde forutbestemte dreiemomenter, d.v.s. bremsemomentverdier, for de vanligste motorvogntyper, som angir den tillatte forskjell mellom to bremsere på samme akse, for den tilsvarende motorvogntype. Ved hjelp av en kode kan disse verdiene hentes fram og tilføres måleanordningene. Dersom de målte verdier ikke stemmer tilstrekkelig overens med de forutbestemte verdier, angir et signal at den kontrollerte bremse er mangelfull.

I tegningen er det gjengitt skjematisk enkelte utførelses-eksempler på oppfinnelsen. I figurene viser fig. 1 et planriss av en del av en bremseprøver ifølge oppfinnelsen, fig. 2 viser i større målestokk et utsnitt av fig. 1, fig. 3 viser et sideriss, delvis i snitt etter linjen III-III av bremseprøveren i fig. 1 og 2, fig. 4 viser i større målestokk et sideriss av en detalj ved oppfinnelsen, fig. 5 viser et perspektivriss av en detalj ved den viste utførelsesform, fig. 6 viser en skjematisk gjengivelse av en strekklapp, fig. 7 viser et koblingsskjema for den elektriske oppbygning til målebroen og måleverdifyrsterkeren,

fig. 8 viser et koblingsskjema for den elektriske oppbygning til en etterløpsforsterker for måleanordningen ved bremse prøveren ifølge oppfinnelsen, mens

fig. 9 viser et koblingsskjema for den elektriske oppbygning til en detalj ved oppfinnelsen.

Den mekaniske oppbygning til en utførelsesform av en bremseprøver ifølge oppfinnelsen framgår av fig. 1-4. To friksjonsruller 16 og 17 er forbundet med hverandre ved hjelp av en kjede eller en rem 18, slik at de roterer i samme retning. Mot rullene 16 og 17 hviler og roterer et hjul 19 som er antydnet strekpunktert i fig. 3. Rullen 16 blir drevet av en motor 20, hvis stator 9 er forsynt med en opplagring 21 ved motorens drivaksel, slik at reaksjonsmomentet, som opptrer ved driften av rullene 16 og 17, særlig ved bremsing av hjulet 19, fører til en dreiebevegelse av statoren 9.

Som særlig fig. 1 viser, at motoren 20, men også rullene 16 og 17, er opplagret i et stativ 2 og at dette stativet er forsynt med en ytterligere, tilsvarende utformet anordning, som består av to ruller 22 og 23 og en motor 24, samt tilhørende anordninger, som tjener for måling av bremsen til det andre hjulet.

Som det går fram særlig av fig. 4, er det til stator 9 festet en lask 25, hvortil en bladfjær 1 er festet ved hjelp av en plate 26 og to skruer 27 og 28. Motorens 20 drivaksel er betegnet med 29. Forbindelsen mellom drivakselen 29 og friksjonsrullen 16 er ikke vist nærmere.

Motoren 20 er fortrinnsvis en girmotor av kjent type.

Bladfjærens 1 fri ende ligger, avhengig av rotasjonsretningen, an mot et vederlag, som blir dannet av midtlinjen 10 til en stillskruer 13 og et mothold 14. Stillskruen og motholdet er forsynt med avrundete anleggsender, henholdsvis 11 og 12.

Bladfjæren 1 bærer på begge sider strekklapper 3 og 4 henholdsvis 5 og 6. Fig. 5 viser en del av bladfjæren 1 med plasseringen av disse strekklappene. En strekklapp består, slik det er kjent, og som vist i fig. 6, hovedsakelig av en motstandstråd 31 som er festet i en rekke sløyfer (meanderformet) på et underlag 30, og når denne strekklappen er klebet fast til bladfjæren 1, vil den deformeres sammen med bladfjæren 1. Deformasjonen fører til en forlengelse av motstandstråden og tilsvarende også til en reduksjon av tverrsnittet og dermed en økning i motstanden. Om-

vendt fører en staking til en reduksjon av motstanden.

Reaksjonsmomentet, som over statoren 9 blir overført til bladfjæren 1, fører til en bøyning av bladfjæren 1 og denne bøyningen er angitt sterkt overdrevet med de strekpunkterte linjer 32 og 33, henholdsvis på oversiden og undersiden av fjæren.

Strekklappene 3, 4, 5 og 6 tilsvarer motstandene R1, R2, R3 og R4 i koblingsskjemaet i fig. 7 og disse strekklappene er deler av en Wheatstone-målebro 7. Ved hjelp av den viste anordning oppnås, at lengdeforandringer på grunn av temperaturforandringer blir kompensert og brospenningen kan kalibreres på null ved hjelp av en regulerbar motstand 34, ved null dreiemoment. Diodekoblingen 35 er en beskyttelseskobling mot uønskete overstrømmer og ved hjelp av forsterkerkretsen 36 oppnås, at det på utgangen 37 til kretsen i fig. 7 hersker en målespenning opptil $\pm 10V$. Inngangsspenningen 38 er vanligvis 24V.

Utgangen 37 fra kretsen ifølge fig. 7 tilsvarer inngangen 39 til kretsen ifølge fig. 8, for en etterløpsforsterker med motorpotensiometer. Denne etterløpsforsterkeren er i praksis en reguleringsforsterker. Ved hjelp av forskjellige tilbakeføringer 41 og 42 kan dens forsterkningsforhold påvirkes. Motstanden avgjør størrelsen på proporsjonalandelen. Når det oppstår en reguleringsforskjell, altså en forskjell mellom den angitte referanseverdi for dreiemomentet og den anviste verdi, oppstår en innstillingsverdi som er proporsjonal med reguleringsforskjellen. Tilbakekoblingskondensatoren 43 gir en integral andel. En reguleringsforskjell forårsaker altså en jevnt stigende innstillingsverdi. Den stiger eller faller jo hurtigere, desto større reguleringsforskjellen er. Den innstillingsverdi som foreligger blir sammensatt av proporsjonal delen og integral delen. Et motorpotensiometer er betegnet med 44. Så lenge motorpotensiometeret står på null, er også utgangen fra motorpotensiometeret spenningsløst. Dette betyr at det på inngangen til etterløpsforsterkeren oppstår en spenningsforskjell. Denne blir forsterket, avhengig av størrelsen på motstanden, og blir tilført potensiometerets motor. Motoren beveger nå potensiometeret og dermed også viseren på et anviser-element 45, som kan være en del av et anviserinstrument 8 (fig. 3), inntil motorpotensiometeret frambringer samme spenning som måleverdifyrsterkeren (fig. 7). Måleverdispenningen og potensiometer-spenningen er da like store. Reguleringsforskjellen blir null og

motoren blir stående i den stilling som er nådd.

Fig. 9 viser en krets som avgir et signal når forskjellen mellom måleverdiene for de to hjulene på en akse overskrider en bestemt, innstillbar del av den største anviste måleverdi. De målespenninger som oppstår for det venstre og det høyre hjulet blir påtrykt ved henholdsvis 46 og 47. Disse spenningene blir ført over diodekoblinger V1, V2, V3, V4, slik at det på utgangen av disse foreligger en forskjell mellom de to målespenningene som har konstant polaritet. Eksempelvis kan det antas at måleverdien til det høyre hjul utgjør 5V, mens den til det venstre hjul utgjør 3V.

Dioden V4 er åpen og gir målepunktet 48 en spenning på 5V-0.7V (diodens terskelspenning), d.v.s. 4.3V. Samtidig er dioden V3 sperret.

Dioden V1 holder målepunktet 49 på $3V + 0.7V$, altså 3.7V. Derved oppnås en forskjell mellom de to målepunkter 48 og 49 på 0.6V.

Som man lett kan kontrollere, oppnås ved andre måleverdier tilsvarende resultater.

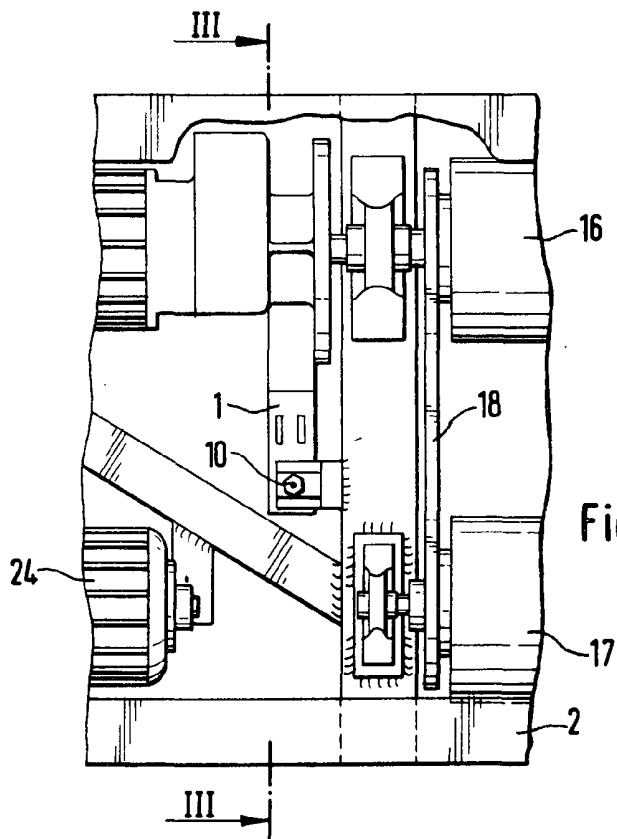
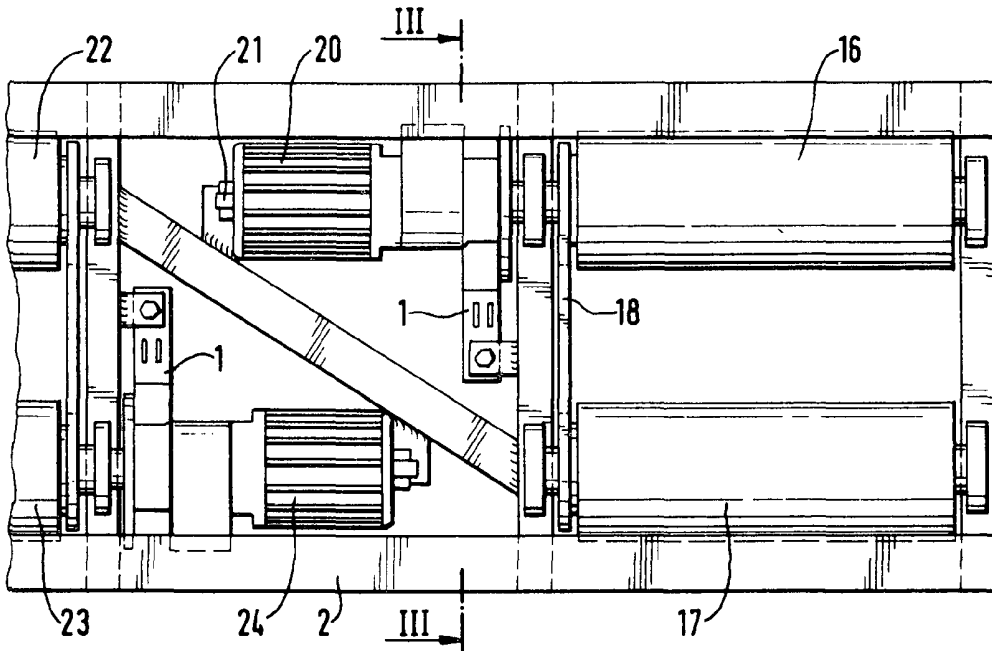
Diodene V5 og V6 utjevner spenningsfallene over diodekoblingene V1, V2, V3 og V4. Terskelspenningene på disse vil oppheve hverandre. Dermed tilsvarende spenningen mellom målepunktet 48 og målepunktet 50 alltid forskjellen mellom de to måleverdier, altså i det nevnte eksempel en forskjell på to V, imidlertid alltid med samme polaritet.

På en spenningsfordeler Rx-Ry kan da verdien for den ønskete koblingsforskjell innstilles. Velges dette spenningsdelerforhold for eksempel 9/10, ligger koblingsterskelen ved 90% av den største anvisningsverdi. Blir denne verdi overskredet, blir det utløst et signal ved hjelp av de etterfølgende kretsdeler i fig. 9.

Patentkrav:

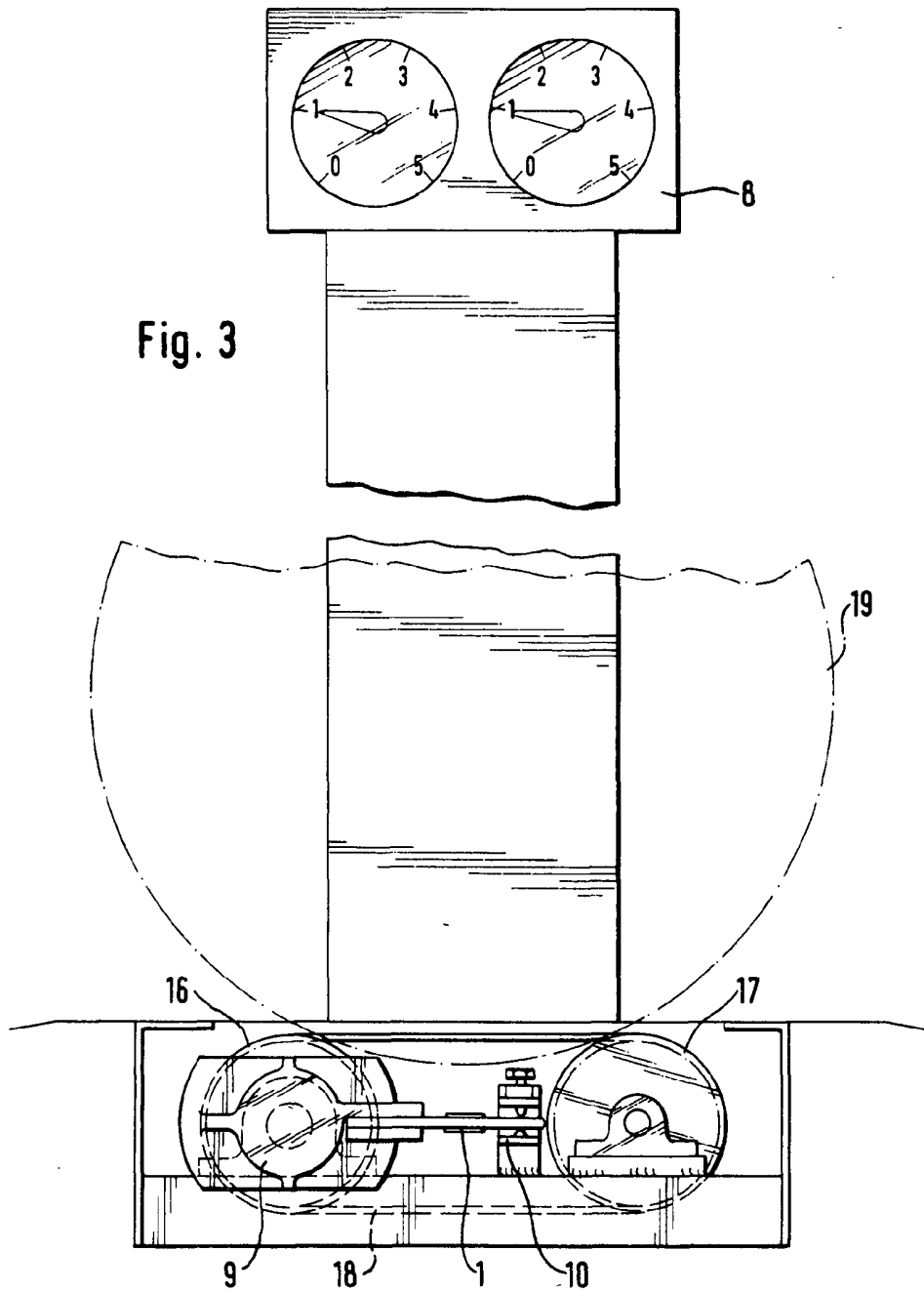
1. Bremseprøver for motorvogner, med parvis anordnete drevne friksjonsruller, som er anordnet i et stativ og hvorpå hjulene til motorvognen som skal prøves kan rulle, idet statoren til friksjonsrullenes drivmotor for hvert hjul er dreibart lagret i stativet, motorens reaksjonsmoment motvirket ved hjelp av en vektarm og hvor vektarmen er innrettet til å påvirke en måleanordning for dreiemomentet, k a r a k t e r i s e r t ved at vektarmen er utformet som en slipt og herdet bladfjær (1) som er fast forbundet med drivmotorens stator (9) og danner anlegg mot et festepunkt (10) på stativet (2), at bladfjæren bærer strekkiapper (3,4,5,6) på sin slepne over- og underside, hvilke er koblet som en Wheatstone-målebro (7) hvis brospenning tilføres et anviserinstrument (8) etter forsterkning, at bladfjæren (1) ved festepunktet (10) er holdt fast mellom en still-skrue (13) og et mothold (14), som hver har en avrundet knast (11,12), og at måleanordningene for dreiemoment for to hjul på en akse, er slik koblet sammen, at forholdet mellom de målte dreiemomenter, hhv. brospenninger, blir sammenlignet og et signal utløst når en forutbestemt forskjell blir oversteget.
2. Bremseprøver i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at den omfatter organer for likeretting av den forsterkede brospenning.
3. Bremseprøver i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at anviserinstrumentet (8) har en sentral nullstilling.
4. Bremseprøver i samsvar med et av kravene 1-3, k a r a k t e r i s e r t ved at anviserinstrumentet (8) har en anordning (15) for måleverdilagring.
5. Bremseprøver i samsvar med et av kravene 1-4, k a r a k t e r i s e r t ved at den omfatter en lagringsanordning for forutbestemte dreiemomentverdier og/eller forskjeller mellom to dreiemomentverdier, samt en anordning for å tilføre en eller flere lagrete verdier til måleanordningene.

149120

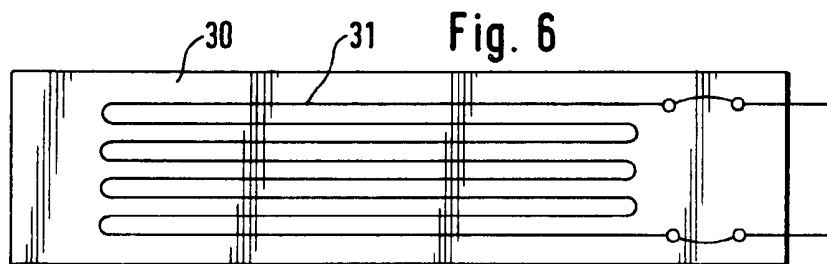
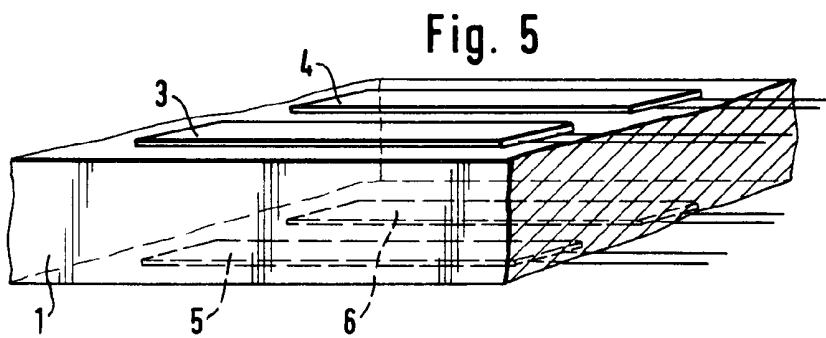
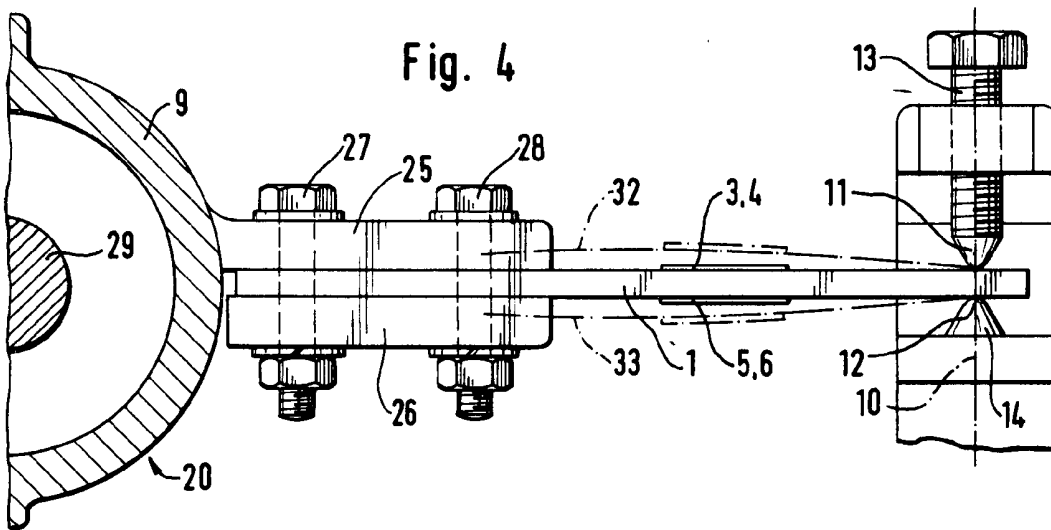


149120

Fig. 3



149120



149120

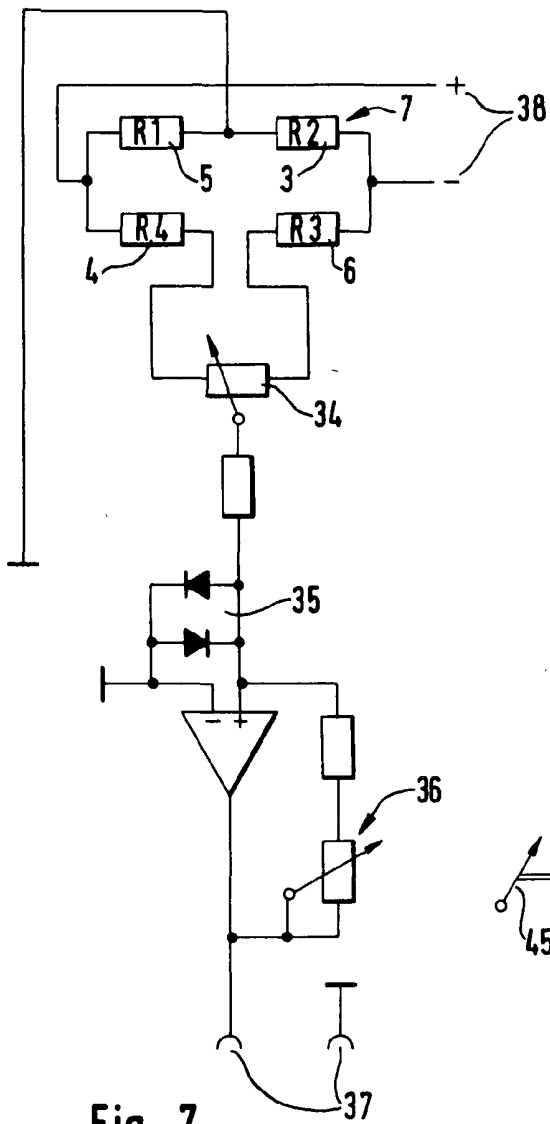


Fig. 7

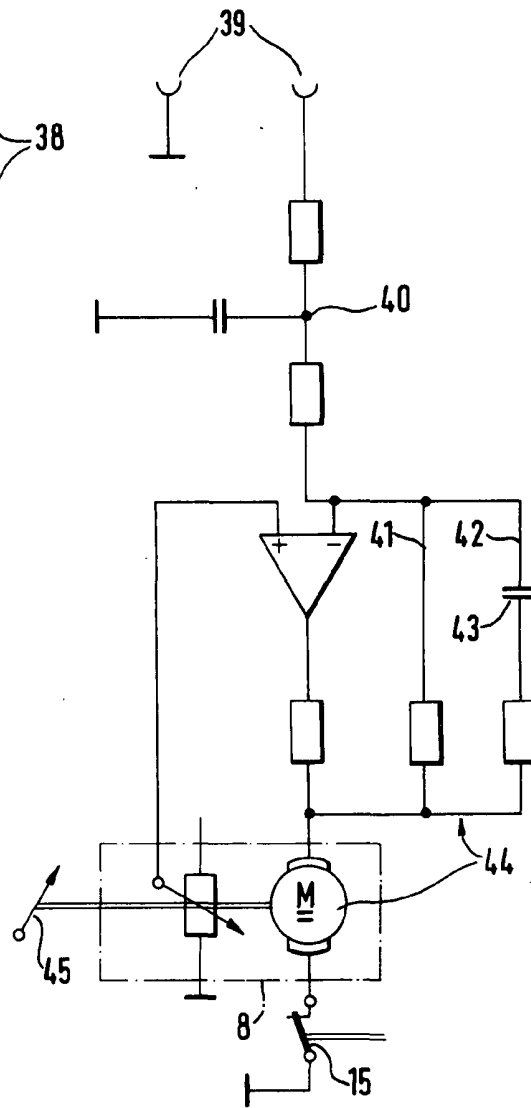


Fig. 8

149120

Fig. 9

