



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 161005 B

(21) Patentansøgning nr.: 6022/86

(22) Indleveringsdag: 15 dec 1986

(41) Alm. tilgængelig: 25 jun 1987

(44) Fremlagt: 21 maj 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 24 dec 1985 DD 285427

(51) Int.Cl.⁵

A 01 D 75/18

G 01 V 3/11

(71) Ansøger: *Kombinat Fortschritt Landmaschinen VEB Erntemaschinen Neustadt; Berghuasstr. 1; 8355 Neustadt in Sachsen, DD

(72) Opfinder: Burkhard *Weiss; DD, Arthur *Hauschild; DD, Erich *Herrmann; DD

(74) Fuldmægtig: Patentbureauet Giersing & Stelling A/S

(54) **Apparat til beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer**

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

6022 - 86

Opfindelsen angår et apparat til beskyttelse af arbejdsorganerne i en høstmaskine mod metalliske fremmedlegemer, hvorhos der i en i magnetfeltet anbragt optagespole induceres et detektorsignal ved hjælp af et metallisk fremmedlegeme.

Det er opfindelsens mål at tilvejebringe et apparat med stor pålidelighed og et lille fremstillingsopbud. Der skal løses den opgave at tilvejebringe en over hele bredden af tilførselssystemet rækkende erkendelsesmulighed med stor rækkevidde maximal følsomhed.

De væsentligste ejendommeligheder ved opfindelsen er, at der på tværs af transportretningen for høstgodset findes et magnetfelt, hvorhos der omtrent midt på hver af de to poler (10, 11) er anbragt en optagespole (12, 13), som er koblet indbyrdes i serie således, at de ved tilnærmelsen af et metallisk fremmedlegeme i begge optagespoler frembragte strømme adderes.

Opfindelsen er fortrinsvis anvendelig ved marksnittemaskiner.

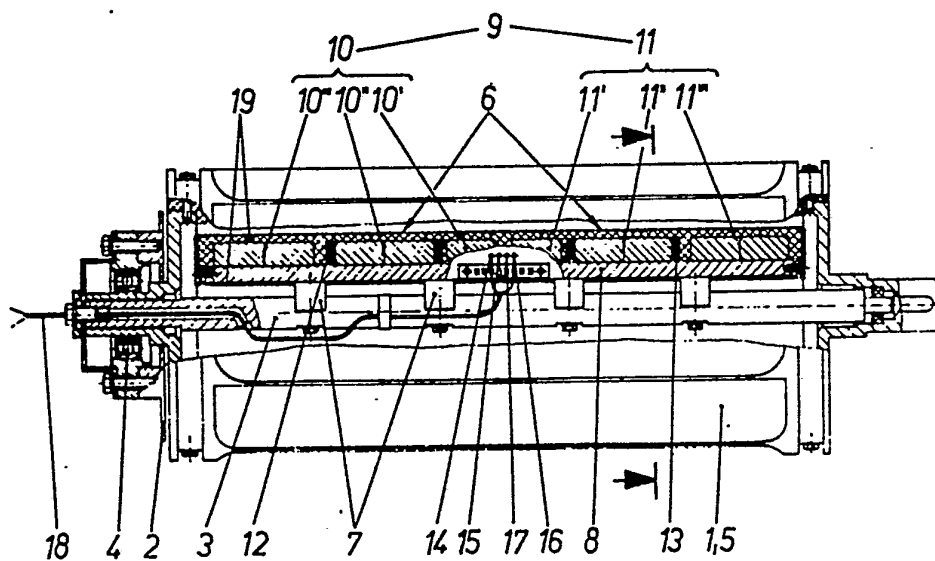
(Fig. 1)

DK 161005 B

fortsættes

6022-86

Fig.1



- 1 -

Opfindelsen angår et apparat til beskyttelse af arbejdsorganerne i en høstmaskine mod metalliske fremmedlegemer, især på marksnittemaskiner, i hvis tilførselssystem der er indbygget et detektorsystem, som har et magnetfeltfrembringelsesanlæg til frembringelse af et magnetfelt, som rækker omtrent over bredden af høstgodstransportvejen, og en
5 felt, som rækker omtrent over bredden af høstgodstransportvejen, og en til magnetfeltet hørende optagespole, i hvilken der ved transport af et metallisk fremmedlegeme gennem magnetfeltet induceres et detektorsignal, som ledes til efterkoblede signaludnyttelsesindretninger.

Fra DE-offentliggørelsesskrift 22 52 595 kendes et apparat til beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer i høstgodsstrømmen på en marksnittemaskine, der har et magnetfeltfrembringelsesanlæg, hvorhos der enten ved hjælp af en perma- eller elektromagnet frembringes et magnetfelt, som rækker næsten over bredden af høstgodstransportvejen med feltlinieforløbet pegende i høstgodsets transportretning. I dette mag-
15 netfelt befinder der sig en første og en anden optagespole hver bestående af to symmetriske spoleafsnit, som er forbundet ved hjælp af ledere, som krydses i et krydsningspunkt. Begge optagespoler er forskudt således indbyrdes, at deres krydsningspunkter befinder sig ved et spoleafsnit for den anden optagespole.

En ulempe ved et sådant apparat er det store opbud til fremstilling af de to optagespoler, hvilket opbud af funktionelle grunde imidlertid er nødvendigt, da der ved anvendelse af kun én optagespole ikke kan erkendes et metallisk fremmedlegeme i dennes krydsningspunkt. Årsagen hertil er, at der i begge spoleafsnit induceres en lige så stor
25 og modsatrettet spænding, således at der ikke kan opstå et erkendelsessignal. Denne såkaldte komensationseffekt virker ganske vist positivt for metalliske dele af symmetrisk konstruktion, der nærmer sig magnetfeltet, da der ved hjælp af disse dele ikke må induceres et erkendelsessignal, men til erkendelse af metalliske fremmedlegemer er denne
30 komensationseffekt negativ, så længe det metalliske fremmedlegeme udfører en virkning på de to spoleafsnit. Til trods for anvendelsen af to forskudt anbragte optagespoler byder dette anlæg ikke på en tilstrækkelig beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer, da rækkevidden af feltlinierne fra magnetfeltet, især ved for tiden anvendte indbygnings-
35 tilfælde i den forreste, nederste valse i tilførselssystemet, er be-

- 2 -

grænset.

Fra DE-patentskrift 24 30 147 kendes et yderligere apparat til beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer, hvor magnetfeltfrembringelsesanlægget består af to over bredden af transportvejen ved siden af hinanden anbragte magneter, som frembringer to ved siden af hinanden liggende magnetfelter af samme styrke med modsatrettede feltlinier. Magnetfeltlinierne er fx. modsatrettet høstgodsets transportretning. Rundt omkring magnetfeltfrembringelsesanlægget ligger en optagespole i form af en sløjfe.

10 Ved dette apparat er det en ulempe, at der analogt med krydsningspunktet i optagespolen ifølge DE-offentliggørelsesskrift 22 52 595 ikke kan frembringes et erkendelsessignal af et metallisk fremmedlegeme i grænseområdet mellem de to magnetfelter. Dettets signalstørrelse er desuden endnu utilstrækkeligt, så længe det metalliske fremmedlegeme befinder sig i begge magnetfelter. Dette apparat byder desuden heller ikke en tilstrækkelig beskyttelse, da rækkevidden af de to magnetfelter lige som ved DE-offentliggørelsesskrift 22 52 595 er begrænset.

I "Agrartechnik international" - Ausgabe April 1983 - beskrives et yderligere apparat til beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer, hvor magnetfeltfrembringelsesanlægget og signaloptagespolen er anbragt faststående inden i den nederste valse i tilførselssystemet. Det i høstgodsets transportretning pegende magnetfelt frembringes ved hjælp af en permamagnet, hvor nordpolen befinder sig inden i to sydpoler. Rundt omkring nordpolen er den af flere vindinger bestående optagespole anbragt i form af en enkelt sløjfe.

Heller ikke dette apparat byder en tilstrækkelig beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer, da rækkevidden af magnetfeltet på grund af den lille polafstand og den lille udstrækning af polerne er lille. Desuden er randzonerne i den praktisk udførte løsning meget ufølsom som følge af dimensioneringen og anbringelsen af spolerne. Som følge af den brede konstruktion af permamagneten er det ved indbygningen i den nederste valse ikke muligt at bringe dennes magnetfelt nær ved høstgodsstrømmen, hvilket forringer rækkevidden. Viklingen af en sådan optagespole med relativt stor længde og lille bredde er meget kompliceret og tidsrøvende og realiseres derfor ikke ved den udførte løsning, hvilket

- 3 -

fører til væsentlige ulemper i erkendelsesbredden.

Alle tre beskrevne apparater har i fællesskab den ulempe, at de ud over det allerede beskrevne mål også behøver et stort opbud, da magnetfeltfrembringelses anlægget og signaloptagespolerne skal strække over hele erkendelsesområdet, hvis den tilsigtede virkning skal opnås.

Det er opfindelsens mål at tilvejebringe et apparat til beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer, der sikrer en pålidelig beskyttelse af arbejdsorganerne i en høstmaskine, og hvis fremstillingsopbud i retning af materialeforbrug og produktionstid er lille i forhold til hidtil kendte løsninger.

Til grund for opfindelsen ligger den opgave at tilvejebringe et apparat til beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer, der frembyder en tilnærmelsesvis ensartet og en over hele bredden af tilførselssystemet på en høstmaskine rækkende erkendelsesmulighed med stor rækkevidde og stor følsomhed, og til hvis optagespoler der ikke stilles store fordringer ved fremstillingen.

Ifølge opfindelsen opnås det ved apparatet til beskyttelse af arbejdsorganerne i en høstmaskine mod metalliske fremmedlegemer, især på marksnittemaskiner, hvilket apparat er anbragt i nærheden af det tilførte høstgods, og som har et magnetfeltfrembringelses anlæg til frembringelse af et magnetfelt, som rækker omtrent over bredden af høstgodstransportvejen, og en til magnetfeltet hørende optagespole, i hvilken der ved transport af et metallisk fremmedlegeme gennem magnetfeltet induceres et detektorsignal, som ledes til efterkoblede signaludnyttelsesindretninger. Magnetfeltfrembringelses anlægget består af en magnet, hvis ene pol befinder sig på den ene halvdel af bredden af transportvejen og den anden pol på den anden halvdel, således at der opstår et magnetfelt, hvis magnetfeltlinier forløber på tværs af transportretningen for høstgodset. Omtrent midt på hver pol er der rundt omkring denne lagt en optagespole, som er koblet indbyrdes i serie således, at de ved tilnærmelsen af et metallisk fremmedlegeme i begge optagespoler frembragte strømme adderes. Hvis den til undersøgelse bestemte bredde af transportvejen for høstgodset når en bestemt størrelse, er det hensigtsmæssigt at sammensætte hver pol på magneten af to eller flere enkeltmagnetpoler med samme polaritet. I praksis har det vist sig, at det

- 4 -

fx. ved anvendelse af tre enkeltmagnetpoler er tilstrækkeligt, hvis en optagespole er viklet om den midterste enkeltmagnetpol. Ser man ovenfra på de om enkeltmagnetpolen anbragte optagespoler med samme konstruktion, er de venstre tilslutningsklemmer ført via et kabel til signaludnyttelsesindretningen, og de to øvrige tilslutningsklemmer er forbundet indbyrdes elektrisk ledende. Analogt hermed er det muligt at forbinde de venstre tilslutningsklemmer indbyrdes elektrisk ledende og føre de øvrige tilslutningsklemmer via et kabel til signaludnyttelsesindretningen.

10 Til frembringelse af et relativt stærkt og over hele bredden af transportvejen tilstedeværende erkendelsessignal er det hensigtsmæssigt, at dimensionerne af polerne er valgt således, at de tilnærmelsesvis rækker fra sidevæggen i tilførselssystemet til dets midte.

Nærmer sig nu et metallisk fremmedlegeme til magnetfeltet, forskydes eller skæres dets feltlinier, hvorved der ifølge det alment kendte induktionsprincip induceres spændinger i optagespolerne, der lader en strøm løbe. Ved anvendelsen af seriekoblingen ifølge opfindelsen af optagespolerne benyttes nu ikke mere som tidligere ved den kendte teknik med kompositionseffekt forskellen mellem to strømme til frembringelse af et signal, men disses sum. Derved fremkommer der et relativt stærkt signal, som kan frembringes over hele bredden af transportvejen med tilnærmelsesvis samme styrke. Denne effekt er til stede selv, når optagespolerne udelukkende befinder sig i det midterste område af polerne på magneten. Dette signal er stærkest, hvis det metalliske fremmedlegeme ankommer lidt forskudt fra midten af tilførselssystemet, og det falder først umiddelbart ved siden af sidevæggen i tilførselssystemet til nul. Ved anvendelsen af en optagespole om hver enkeltmagnetpol og dennes analoge seriekobling til optagespolerne om enkeltmagnetpolerne på den anden side er det ganske vist stadig muligt at påvirke signalgenereringen positivt i retning af styrke og større ensartethed over bredden af transportvejen, men det har i praksis vist sig, at dette opbud er unødvendigt.

En forudsætning for en upåklagelig funktion af apparatet ifølge opfindelsen til beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer er imidlertid, at alle bevægede maskindele, som befinder sig i erkendelsesområ-

35

- 5 -

det, består af ikke magnetiske materialer. Derfor er det hensigtsmæssigt at fremstille den forreste valse af formstof og den bagved og ovenover liggende valse af ikke magnetisk stål eller ligeledes af plast. Det er imidlertid også ved alle hidtil kendte løsninger således, at der 5 ellers til trods for anvendelse af kompensations effekter ved usymmetri af magneterne eller optagespolerne endnu ville opstå for mange støjsignaler. Det er en fordel ved opfindelsen, at den frembyder en sikker beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer, da der frembringes et tilstrækkeligt stort og næsten ensartet erkendelsessignal over hele bred- 10 den af transportvejen. Det afgørende herfor er, at der som følge af den relativt store afstand mellem polcentrene i magneterne og den store polbredde kan opnås en stor rækkevidde for magnetfeltlinierne. Desuden er det som følge af anbringelsen af polerne på en linie på tværs af transportretningen for høstgodset muligt at anbringe disse poler ved 15 indbygning i den nederste, forreste valse i tilførselssystemet ganske tæt ved dennes inderdiameter, hvorved den forhåndenværende rækkevidde kan udnyttes maksimalt. En yderligere fordel ved apparatet ifølge opfindelsen er, at man som følge af den problemfrie, mulige forskydning af de to optagespoler på linien på tværs af transportretningen for 20 høstgodset og/eller polerne i magneten samt disses opmagnetisering på samme måde i praksis er i stand til at frembringe ethvert ønsket kurveforløb for erkendelsessignalet over bredden af tilførselssystemet. Med hensyn til materialeforbruget er det ligeledes en fordel ved apparatet ifølge opfindelsen, at optagespolerne kun skal udfylde en del af bred- 25 den af transportvejen. Heller ikke polerne i magneten skal ved denne anbringelse af magnetfeltlinierne være til stede over hele bredden af transportvejen.

Heller ikke i fremstillingsprocessen fremkommer der ved dette apparat særlige vanskeligheder, da det ikke som ved løsningerne med kompensations effekt er afhængigt af en eksakt symmetriudligning af optagespolerne og magnetfeltet. Der kan også anvendes optagespoler, som for viklingen har et gunstigt forhold mellem længde og bredde.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende ved hjælp af et udførelseseksempel. På den tilhørende tegning viser:

35 fig. 1 et delsnit gennem den nederste tilførselsvalse med ind-

- 6 -

bygget apparat til beskyttelse mod metalliske fremmedlegemer,

fig. 2 et snit ifølge fig. 1,

fig. 3 magnetfeltfrembringelsesanlægget set ovenfra og anbringelse og kredsløb for optagespolen skematisk, og

fig. 4 et diagram af rækkevidden af erkendelsesmuligheden H over bredden af tilførselskanalen.

I udførelseseksemplet henvises der til et apparat til beskyttelse af snittetromlen i en marksnitter, der er indbygget i den forreste, nederste valse 1 af formstof i et ikke vist tilførselssystem. Mellem sidevæggene 2 i tilførselssystemet er der fastgjort en aksel 3, på hvilken valselegemet 5 for den nederste valse 1 er lejret drejeligt i lejringer 4 uden for tilførselssystemet. Af hensyn til overskueligheden er denne lejrings 4 på fig. 1 kun vist på én side. Inden i valselegemet 5 er magnetfeltfrembringelsesanlægget 6 anbragt, hvorhos en grundplade 8 med god magnetisk ledningsevne er løsneligt fastgjort på akslen 3 via mellemstykker 7. På denne grundplade 8 er der anbragt en magnet 9 således, at denne ene pol 10 befinder sig inden for den venstre halvdel af valselegemet 5 og den anden pol 11 på den højre. Derved frembringes et magnetfelt, hvis magnetfeltlinier forløber på tværs af transportretningen for høstgodset. I udførelseseksemplet består polen 10, udformet som nordpol, af tre enkeltmagnetpoler 10', 10'', 10''', og polen 11 ligeledes af tre enkeltmagnetpoler 11', 11'', 11'''. Omkring enkeltmagnetpolerne 10'' og 11'' er der anbragt optagespoler 12, 13 bestående af flere vindinger. Disses tilslutningsklemmer 15 og 17 er forbundet indbyrdes elektrisk ledende, og tilslutningsklemmerne 14 og 16 fører som kabel 18 til en ikke vist signalforarbejdningsindretning. For at positionen af enkeltmagnetpolerne 10', 10'', 10''', 11', 11'', 11''' og optagespolerne 12, 13 kan fikseres på grundpladen 8, og desuden hele apparatet kan være beskyttet mod fugtighed og snavs, befinder alle nævnte komponenter sig i et fælles formstofhus 19.

Hvis et metallisk fremmedlegeme nærmer sig magnetfeltfrembringelsesanlægget 6, induceres der i optagespolerne 12, 13 en spænding, som frembringer en strøm 20, 21, hvis størrelse er afhængig af afstanden fra det metalliske fremmedlegeme til optagespolerne 12, 13. Som følge

- 7 -

af serieforbindelsen af optagespolerne 12, 13 adderes begge strømme 20, 21, og denne strøm går til signaludnyttelsesindretningen, som omsætter det udvundne signal svarende til den valgte konstruktion, dvs. optisk eller akustisk indikering af det metalliske fremmedlegeme indtil automa-
5 matisk standsning af tilførselssystemet. Erkendelsesprofilet er vist på fig. 4, hvoraf det ses, at erkendelsesmuligheden H allerede eksisterer meget tæt ved sidevæggen 2 og efter en stejl vækst er meget stor og næsten ensartet hen til midten i det truede område, dvs. hvor det meste høstgods ankommer.

P A T E N T K R A V

1. Apparat til beskyttelse af arbejdsorganerne i en høstmaskine, især på marksnittemaskiner, der er anbragt i nærheden af transportvejen for høstgodset, og som har et magnetfeltfrembringelsesanlæg til frembringelse af et magnetfelt, som rækker omtrent over bredden af høstgodset, og en til magnetfeltet hørende optagespole, i hvilken der ved transport af et metallisk fremmedlegeme gennem magnetfeltet induceres et detektorsignal, som ledes til efterkoblede signaludnyttelsesindretninger, k e n d e t e g n e t ved, at magnetfeltfrembringelsesanlægget (6) består af en magnet (9), hvis ene pol (10) befinder sig på den ene halvdel af bredden af transportvejen og den anden pol (11) på den anden halvdel, således at der opstår et magnetfelt, hvis magnetfeltlinier forløber på tværs af transportretningen for høstgodset, og at der omtrent midt på hver pol (10, 11) er anbragt en optagespole (12, 13), som er koblet indbyrdes i serie således, at de ved tilnærmelsen af et metallisk fremmedlegeme i begge optagespoler (12, 13) frembragte strømme (20, 21) adderes.
2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hver pol (10, 11) er sammensat af mindst to enkeltmagnetpoler (10', 10'', 10''', 11', 11'', 11''') med samme polaritet.
3. Apparat ifølge krav 1 og 2, k e n d e t e g n e t ved, at optagespolerne (12, 13) ved en udformning af polen (10, 11) af tre tilnærmelsesvis lige lange enkeltmagnetpoler (10', 10'', 10''', 11', 11'', 11'''), som med indbyrdes slup udfylder næsten hele bredden af transportvejen, er anbragt udelukkende omkring den midterste enkeltmagnetpol (10'', 11'') for polen (10, 11), hvilke optagelsesspolers (12, 13) tilslutningsklemmer (15, 17) er forbundet elektrisk ledende indbyrdes, og hvis anden tilslutningsklemme (14, 16) er ført til et signaludnyttelsesanlæg.
4. Apparat ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at tilslutningsklemmerne (14, 16) ved optagelsesspolerne (12, 13) er indbyrdes elektrisk ledende forbundet, og at tilslutningsklemmerne (15, 17) via et kabel er ført til signaludnyttelsesindretningen.
5. Apparat ifølge krav 1, 2 og 3, k e n d e t e g n e t ved, at

- 9 -

hver af polerne (10, 11) set over bredden af transportvejen har sådanne dimensioner, at den tilnærmelsesvis rækker fra sidevæggen (2) i tilførselssystemet til dennes midte.

Fig. 1

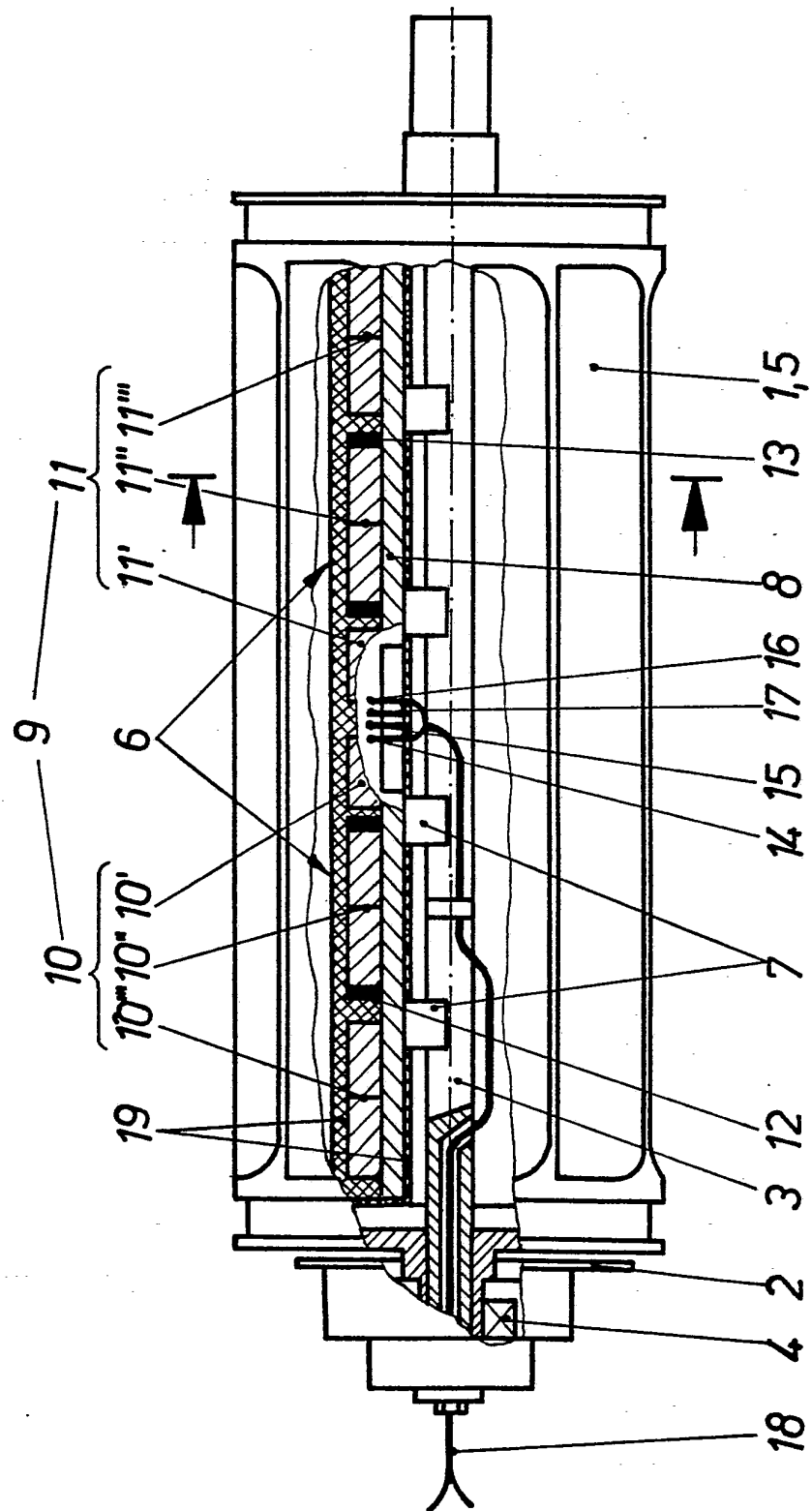


Fig. 2

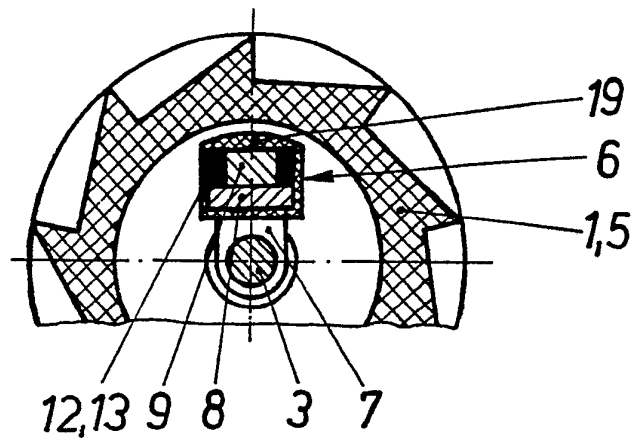


Fig. 3

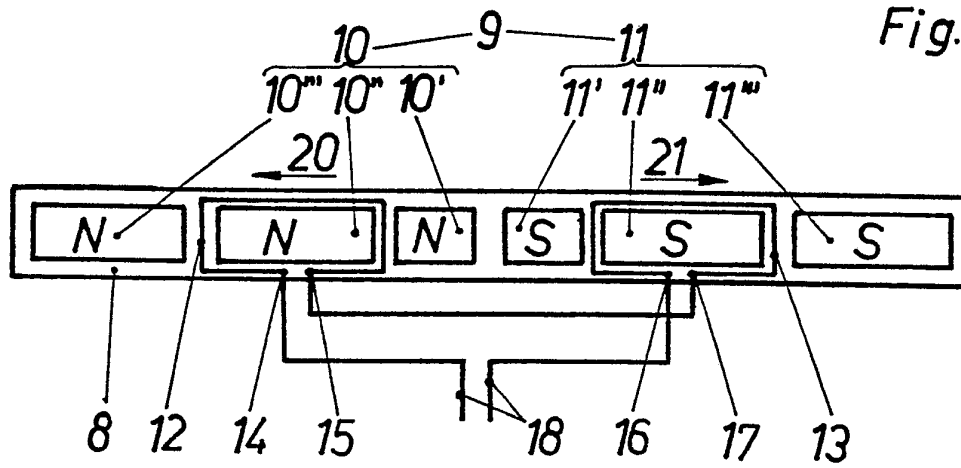


Fig. 4

