

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte som angitt i den innledende del av det vedføyde patentkrav 1.

5

Oppfinnelsen vedrører også en anordning som angitt i den innledende del av det vedføyde patentkrav 5.

10

Fastklemmingen av passasjerer som benytter elevatoren, mellom heisedører som lukker seg, må på grunn av tilhørende forskrifter forhindres ved hjelp av passende innretninger. Slike innretninger står for det meste av elektromekaniske lukkekraftbegrensere, som i kraftoverføring mellom motor og dør oppviser et fjærende element, som ved utillatelig kraftpåvirkning på døren betjener en elektrisk kontakt ved utstyring, idet denne via en dørstyring innleder en reversering av døren.

15

20

Ifølge US patentskrift 4.563.625 er det kjent en løsning ved hvilken en utillatelig kraftpåvirkning på døren detekteres uten elektromekanikk. Ved hjelp av en målemotstand (230, figur 4) i motorstrømkretsen blir det spenningsfall som er proporsjonalt med motorstrømmen, fortolket som en dreiemoments verdi og sammenlignet med en justerbar grenseverdi. Ved overskridelse av denne blir det utløst en stopp- og reverseringsoperasjon.

25

30

En vesentlig ulempe ved denne løsning går ut på at lukkekraften aldri kan oppvise en større verdi enn den verdi som er tillatt ifølge forskriftene. Det reduserer unødig akselerasjonskraften for driften og det vil heller ikke kunne utnyttes den korttidige overbelastningsmulighet som en elektromotor kan oppvise. Videre vil det ved en betydelig forandring av virkningsgraden i det mekaniske driftssystem opptre en feilbeheftet påvirkning av lukkekraftbegrensningen og således en medfølgende dørforstyrrelse.

35

Til grunn for den foreliggende oppfinnelse ligger den oppgave å skaffe en fremgangsmåte og en anordning for en lukkekraftbegrensning uten ytterligere, diskrete måle- og koblingskretser som begrenser motorytelsen.

5

Oppgaven løses ved den oppfinnelse som er tilkjennegitt i de vedføyde patentkrav.

10 De fordeler som man oppnår ved den foreliggende oppfinnelse, går i det vesentlige ut på at påvirkningskraften for lukkekraftbegrensningen blir konstant, og at fastklemmingsbeskyttelsen blir sikret inntil siste millimeter av lukkebevegelsen. En ytterligere fordel går ut på at i stor grad foreliggende reguleringstekniske innretninger kan
15 benyttes for fremgangsmåten, og at motoren kan utnyttes bedre.

På tegningen er det fremstilt et utførelseseksempel på oppfinnellesgjenstanden.

20

Figur 1 viser oppriss av en automatisk elevatordør.

Figur 2 er et blokkskjema.

25 Figur 3 er et reguleringsskjema.

Figur 4 er et diagram over fartskurven.

Figur 4a er blokkskjema.

30

Figur 5 er et flytdiagram.

På figur 1 er det vist en automatisk elevatordør 1, omfattende en dørmotor 1.1, en dørdrivstyring 1.2, en remover-
35 setningskobling 1.3 og et drivbånd 1.4. Med dørmedbringere 1.5 blir dørblader 1.6 beveget, idet disse oppviser dør-
ruller 1.7, føringsstykker 1.13 og sikkerhetslister 1.11

med styredeler 1.12. Videre er det på dørbladene 1.6 anordnet utspilbare sjaktdørmedbringere 1.10. En koblingskam 1.15 ved den øvre kant av det høyere dørblad 1.6 betjener i åpen stilling en endebryter 1.9 som indikerer åpen stilling, og i lukket stilling en endebryter 1.8 som indikerer lukket stilling.

Figur 2 er et blokkskjema hvor funksjonselementene og deres betydning er fremstilt i forhold til en kabin 2. Dørdrivstyringen 1.2 omfatter en mikroprosessorstyring 2.3 og en koblingselektronikk 2.4. Dørmotoren 1.1 omfatter en likestrømsmotor 2.1 og et digital-tachometer 2.2. I forbindelse med en mekanisk drift 2.5 er der sammenfattet på figur 1 drivelementer 1.3, 1.4 og 1.5. Sjaktdørmedbringerne 1.10 virker på en sjaktdør 2.8. Funksjonselementene 2.5, 1.6 og 2.8 virker også på en mekanisk sperre 2.6 og denne virker på sperrekontakter 2.7. De endebrytere 1.8, 1.9 som blir betjent av kabindørbladene 1.6 via koblingskammer 1.15 (figur 1) står i forbindelse med en på denne figur ikke vist styrelogikkdel i mikroprosessorstyringen 2.3, som viderefører de tilsvarende signaler via en hengekabel 2.12 til et maskinrom 2.13. Dørsikkerhetslistene 1.11 og en forromsovervåkning 2.10 reagerer på virkningen av en pereferi 2.11 og står i forbindelse med mikroprosessorstyringen 2.3 såvel som med maskinrommet 2.13, hvori der befinner seg en på denne figur ikke vist elevatorstyring. En forsyningsdel 2.9 forsyner hele dørdrivstyringen 1.2.

Figur 3 anskueliggjør reguleringsskjemaet med dørdriften. Det innstiplede området av mikroprosessorstyringen 2.3 viser alle elementer i dørmotorreguleringen. En skalverdigiver 3.5 består i det vesentlige av de lagrede fartskurver 3.20, 3.21 og 3.22 samt av fartkurvevelgeren 3.18, som blir påvirket av en elevatorstyring 3.17. Fra skalverdigiveren 3.5 blir en skal-verdi V_{ref} overført til en første sammenligner 3.1, til hvilken også en er-verdi V_{ist} blir tilført fra digital-tachometeret 2.2 via en DA-

omformer 3.15. En etterfølgende differanseverdigiver 3.6 har en første forbindelse med en grenseverdisammenligner 3.7 og en annen forbindelse med en annen sammenligner 3.2. I grenseverdisammenligner 3.7 som via en annen inngang får tilført toleranseverdier fra en skal-verdigiver 3.5, blir ved overskridelse tilsvarende signaler ført til elevatorstyringen 3.17. En erfaringsfartsvelger 3.19 som er påvirket av elevatorstyringen 3.17, påvirker en erfaringsfartsregner 3.11, som formidler verdier for en massekompensasjon 3.12 og en friksjonskompensasjon 3.13. I en ytterligere sammenligner 3.4 blir disse verdier summert og deres sum ført videre som kompensasjonsverdi V_k til en ytterligere sammenligner 3.2. Utgangen fra den annen sammenligner 3.2 føres til en regulator 3.8, i hvilken den tilsvarende innstillingsstørrelsesverdi for en etterfølgende koblingselektronikk 2.4 blir generert. En annen inngang til koblingselektronikken 2.4 er forbundet med elevatorstyringen 3.17. Likestrømsmotoren 2.1 blir styrt av koblingselektronikken 2.4 etter prinsippet for pulsbredde-modulasjon. Motorkraften F_{mot} blir ført via en tredje sammenligner 3.3 til en driftslast 3.10, der som reaksjon virker som drivmotkraft F_A . En ekstern forstyrrelseskraft 3.9 virker i tilfelle av forstyrrelse som en negativ kraft F_w på den tredje sammenligner 3.3. Forbindelse fra likestrømsmotoren 2.1 til det digitale takometer 2.2 er mekanisk. Digital-tachometeret 2.2 er elektrisk forbundet med digitalfilteret 3.15 og via erfaringsfartsvelgeren 3.19 forbundet med erfaringsfartsregneren 3.11.

Figur 4 viser et diagram med en lukkefartkurve 3.22, som oppviser kantpunkter a, b, c, d, e og f. En real-skal-verdikurve 4.1 blir fremskaffet ved avrundede filterkoblinger fra lukkefartkurven 3.22. Av real-skal-verdikurven 4.1 blir der fremskaffet en positiv toleransekurve 4.3 med en avstand $+dV_{\text{max}}$ og en negativ toleransekurve 4.2 med en avstand $-dV_{\text{max}}$ fra real-skal-verdikurven.

Figur 4a viser dette forløp. Et filter 3.22.1 avrunder hjørnene av lukkefartkurven 3.22 så meget at real-skal-verdien 4.1 fremgår derfra, hvilken i denne form vil forekomme på utgangen fra skal-verdigiveren 3.5 som V_{ref} .
5 Den samme verdi blir også tilført en ytterligere deler 3.22.2. Denne formidler løpende en eksempelvis 5%-andel av den momentane real-skal-verdi 4.1 og man oppnår således den positive toleransegrenseverdi $+dV_{max}$. I en etterfølgende inverter 3.22.3 blir den negative toleransegrenseverdi $-dV_{max}$ dannet.
10

Figur 5 er et flytdiagram som fremstiller funksjonene for et dørlukkeforløp. Ved hjelp av denne og figur 3 vil i det følgende virkemåten for oppfinnelsen bli nærmere omtalt.
15

Ved åpen dør og foreliggende kommando om bevegelse for elevatoren, blir fra elevatorstyringen 3.17 reisekurvevelgeren 3.18 brakt til stillingen "lukke". Dette forløp finner sted kontaktløst og informerer en lageradressering. Den oppkalte lukkefartkurve 3.22 som ikke er vist i lageret, er tilrettelagt som en flerhet av rette linjer med hjørnepunkter a, b, c, d, e og f. Disse hjørnepunkter blir i tilknytning til det første erindringsforløp definert og ligger eksempelvis for a ved 30%, for b ved 50%, for c ved 70%,
20 for d ved 75%, for e ved 85% og for f ved 95% av den totale lukkekjørevei for døren.
25

Etter forløpet for den tid hvor døren holdes åpen og dersom ingen deteksjon av hindring foreligger, vil det fra dørstyrelogikken 3.14 frigjort kommandoen dørforløp "lukke". Deretter vil V_{ref} starte i henhold til real-skal-verdien 4.1. Ved den første sammenligner 3.1 vil en til analogverdi omformet er-verdi V_{ist} som stammer fra digital-tachometeret 2.2 bli tilført DA-omformerer 3.15. Forskjellen mellom de
30 to verdier vil da foreligge som en reguleringsfeil dV .
35

I grenseverdisammenligneren 3.7 blir reguleringsfeilen dV

prøvet med hensyn til sitt toleranseinnhold. Ved et uforstyrret normalt tilfelle, altså $dV < dV_{\max}$ får verdien dV ved hjelp av den annen sammenligner 3.2 tilføyet en kompensasjonsverdi V_k fra den fjerde sammenligner 3.4 samtidig som inngangssignalet for regulatoren 3.8 blir dannet.

Regulatoren 3.8 produserer et utstyringssignal for koblingselektronikken 2.4 som på sin side styrer likestrømsmotoren 3.1 ifølge det ovenfor omtalte prinsipp relatert til pulsbreddemodulasjon.

Motorkraften F_{mot} blir motvirket av en driftslast 3.10 som utøver en reaksjonskraft F_A , som ved akselerasjon oppviser negative og ved retardasjon oppviser positive verdier. Den tredje sammenligner 3.3 tjener til fremstillingen av kraftsammenligningen og foreligger i realiteten bare i teorien. Ved normale tilfeller er den eksterne forstyrrelseskraft 3.9 dvs. F_w ikke virksom.

Det tidsmessige forløp av real-skal-verdien 4.1 blir styrt veiavhengig, noe som muliggjøres av digital-tachometeret 2.2 via integratoren 3.16.

Lukkeforløpet finner nå sted inntil døren er lukket, noe som blir detektert ved hjelp av endebryteren lukket 1.8. Deretter følger som avslutning av lukkeoperasjonen den mekaniske og elektriske forrigling samt en sammenholding av den lukkede og forriglede dør med redusert motorkraft eller en eventuell holdebremse som ikke er vist her. Disse funksjoner blir likeledes styrt fra elevatorstyringen 3.17 via dørstyrelogikken 3.14. Ved en feilaktig elektrisk forrigling blir det dannet et forstyrrelsessignal "sikkerhetskets åpen" 3.14.2 og ved normalt tilfelle fremskaffet et kvitteringssignal 3.14.3, idet begge er tilgjengelige for elevatorstyringen 3.17.

Oppfinnellesgjenstanden vedrører imidlertid den type for-

styrrelse som i det følgende vil bli nærmere omtalt.

En ekstern forstyrrelseskraft 3.9 vil under bevegelsen opptre på grunn av en hindring, idet man ved dette forklarende eksempel vil anta at sikkerhetslistene 1.11 og overvåkningen 2.10 for det ytre rom skal være tilsiktet eller utilsiktet uvirksomme.

Beskrivelsen starter for dette tilfelle ved grenseverdisammenligneren 3.7. I flytdiagrammet på figur 5 er denne funksjon oppdelt i to trinn, idet det første trinn 3.7.1 fastlegger grenseverdioverskridelsen og det annet trinn 3.7.2 får tilført den respektive polaritet.

En negativ verdi betyr: er-verdien V_{ist} har underskredet den momentane real-skal-verdi 4.1 respektive V_{ref} mer enn $-dV_{max}$. En positiv verdi betyr: er-verdien V_{ist} har underskredet den momentane verdi V_{ref} mer enn $+dV_{max}$.

Det siste kan f.eks. forekomme ved et rembrudd, idet den da plutselig påvirkede likestrømsmotor 2.1 inntil utregulering fremskaffer en slik verdi over kort tid via digital-tachometeret 2.2 og digitalfilteret 3.15. Det vil da som et resultat bli dannet et forstyrrelsessignal 3.14.1 hvorefter der finner sted en utkobling via elevatorstyringen 3.17 respektive dørstyrelogikken 3.14. Dersom den lukkede dør ved hjelp av en ekstern forstyrrelseskraft 3.9 blir holdt oppe eller bremsset, opptrer der en negativ overskridelse, altså $dV > -dV_{max}$. I dette tilfelle blir likestrømsmotoren avbremsset elektrodynamisk og i alle tilfeller dessuten mekanisk avbremsst inntil stillstand, og det blir deretter innledet en reversering, dvs. en åpnebevegelse.

I denne sammenheng skal også det spørsmål besvares, hvorfor $-dV_{max}$ ved den tillatte maksimale kraftpåvirkning av f.eks. 150 Newton blir overskredet. Motorkarakteristikken og reguleringsforsterkningsfaktoren fremskaffer ved en bestemt

ekstern forstyrrelseskraft 3.9 en reproduserbar reguleringsfeil dV . Disse to faktorer tillater at den tilsvarende positive 4.2 og fremfor alt den negative toleransekurve 4.3 bli definert.

5

Det blir antatt at påvirkningsverdien for et stoppeforløp og et reverseringsforløp forblir konstant. Denne konstanthet oppnår man ved addisjon av den aktuelle kompensasjonsverdi V_k ved den annen sammenligner 3.2. Den aktuelle kompensasjonsverdi V_k blir ved enhver erfaringsbane formidlet på nytt. Erfaringsbanen eller det tillærte forløp og kompensasjonsverdiformidlingen blir gjennomført som følger:

10

15

20

25

30

Skal-verdigiveren 3.5 oppviser slik det allerede er nevnt, en erfaringsfartskurve 3.20 som etter behov hos elevatorstyringen 3.17 blir oppkalt ved hjelp av fartskurvevelgeren 3.18. Samtidig blir også erfaringsfartsvelgeren 3.19 aktivert og den erfarte fart blir gjennomført som lukkebevegelse med konstant og meget liten hastighet. Det i denne forbindelse med erfaringsfartsregneren registrerte tidsmessige forløp for reguleringsfeilen dV gir i akselerasjonsfasen angivelse om den masse som skal akselereres, og under hele forløpet informasjon vedrørende friksjonsforhold i tillegg til den fastlagte reguleringsfeil dV . Ved hjelp av førstnevnte blir det utregnet en massekompensasjonsverdi 3.12 og med den sistnevnte utregnet en friksjonskompensasjonsverdi 3.13. De to kompensasjonsverdier som sammenlignes i den fjerde sammenligner 3.4, blir deretter ved ethvert normalt lukkeforløp tilført den annen sammenligner 3.2.

35

På denne måte blir langsomt foranderlige friksjonsforhold løpende utjevnet, og påvirkningsverdien for lukkekraftbegrensningen blir holdt konstant.

Det aller første erfaringsforløp tjener, slik det er vanlig, til fremskaffelse av veidata, ved hjelp av hvilke

hjørnepunktene, akselerasjonen og hastigheten for fartkurvene 3.21 og 3.22 kan defineres. Erfaringsforløpene kan alt etter behov gjennomføres i vilkårlige tidsintervaller. Dette kan f.eks. finne sted en gang i løpet av 24 timer eller til og med ved hver dørlukking uten kjørekommando for elevatoren.

Ved for stor eller definert virkningsgradforverring vil ikke noen kompensasjonsverdi V_k bli fremskaffet, men i stedet for denne blir det avgitt et tilsvarende forstyrrelsessignal til elevatorstyringen. For en positiv akselerasjon og derved også for en høy oppnåelig dørhastighet spesielt for åpnebevegelsen er det nødvendig med tilsvarende høye motorstrømmer. På grunn av den foreliggende varmetreghet hos en elektro- eller likestrømsmotor kan en slik belastes i kort tid med meget høye strømmer som utgjør et multiplum av den tillatte stasjonære strøm, og da uten skade. En strømbegrensning er ensidig gitt ved kullbørstene og kollektoren, som imidlertid ved behov kan dimensjoneres tilsvarende. Det er fordelaktig å anordne en strømbegrenser i form av en elektronisk sikring f.eks. en halvlederbeskyttelse i koblingselektronikken. Det blir videre antatt at fastklemmingsbeskyttelsen vil være virksom inntil slutten av lukkebevegelsen. Med den beskrevne fremgangsmåte og anordning er det mulig å la lukkekraftbegrensningen virke inntil den siste millimeter av lukkebevegelsen. Dette er spesielt virkningsfullt mot fastklemming og beskadigelse av smale menneskelige ledd, f.eks. hender eller fingre, men også i forbindelse med klesplagg. Viktigheten ved fastklemmingsbeskyttelsen under den siste fase av lukkebevegelsen skal også fremheves under et ytterligere aspekt. Slik det fremgår av figur 1, er på normal måte automatiske elevatordører 1 utført med sikkerhetslister 1.11. Disse oppfyller imidlertid bare sin funksjon inntil en bestemt avstand i forhold til hverandre. Når dørforkantene ved en lukkebevegelse har nærmet seg f.eks. til mellom 5 til 2 cm, må detekteringssystemet for

sikkerhetslistene på grunn av forhindring av egendeteksjon gjøres uvirksomme eller til og med kobles ut.

5 Oppfinnelsen oppfyller således kravet til fullstendig fast-
klemmingsbeskyttelse inntil den siste millimeter. I denne
sluttfase av lukkebevegelsen er dessuten dørhastigheten så
liten at den dynamiske kraftkomponent er neglisjerbar
liten, og bare den statiske del vil være virksom. Det er på
10 grunn av dette forhold til og med påvist at påvirknings-
verdien for lukkekraftbegrensningen, på grunn av bedre
beskyttelse av elevatorbrukeren, kan innstilles langt under
den foreskrevne høyeste verdi uten forringelse av dør-
operasjonen. Fremgangsmåten og anordningen kan anvendes i
forbindelse med en hvilken som helst art automatiske dører
15 og er ikke begrenset til elevatorområdet. F.eks. kan
oppfinnelsen anvendes i forbindelse med inngangsdører til
hoteller, kontorer og bolighus samt i forbindelse med
jernbaner og offentlig bykommunikasjonsmidler.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte til å unngå fastklemming ved automa-
5 tiske dører, spesielt i forbindelse med en elevatordør (1)
med regulert dørdrift, som ved hjelp av en motor (1.1) med
reduksjonsgir via lineærdrift påvirker dørblader (1.6) i en
kabindør og via mekaniske koblingsledd påvirker dørblader
10 i en sjaktdør (2.8) fra en lukket stilling til en åpen
stilling og omvendt, og som i hver stilling mellom de to
endstillinger åpen og lukket påvirker dørbladene (1.6) til
å stoppe, til å bevege seg videre i samme retning eller å
reversere,
k a r a k t e r i s e r t v e d at stoppingen og rever-
15 seringen under hele lukkebevegelsesforløpet av elevator-
døren (1) utløses ved hjelp av en reguleringsfeil $+/-dV_{\max}$
som overskrider en definert toleranseverdi som fremskaffes
ved hjelp av en ekstern forstyrrelseskraft (3.9).
- 20 2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det på basis av en
real-skal-verdi (4.1) fremskaffes en positiv toleransekurve
(4.2) og en negativ toleransekurve (4.3).
- 25 3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det fremskaffes en
kompensasjonsverdi (V_k) som holder konstant forholdet mellom
den eksterne forstyrrelseskraft (3.9) i relasjon til regu-
leringsfeilen (dV), og at denne verdi (V_k) sammensettes av
30 en massekompensasjonsverdi (3.2) som fremskaffes under et
erfaringsforløp og friksjonskompensasjonsverdier (3.13).
4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at lukkingen av ele-
35 vatordøren (1) ved uteblivelse av en fartkommando for den
tilsvarende elevator gjennomføres som et erfaringsforløp
som leverer aktuelle kompensasjonsverdier (V_k).

som leverer aktuelle kompensasjonsverdier (V_k).

5. Anordning for gjennomføring av fremgangsmåten ifølge krav 1, omfattende en automatisk dør (1) spesielt i forbindelse med elevatorer, omfattende regulert dørdrift, som ved hjelp av en motor med girreduksjon via lineærdrift påvirker dørblader i en kabindør og via mekaniske koblingsledd påvirker dørblader i en sjaktdør fra en lukkestilling til en åpen stilling og omvendt, idet dørbladene (1.6) i hver stilling mellom de to endestillinger åpen og lukket lar seg stoppe, bevege videre i samme retning eller lar seg reversere, k a r a k t e r i s e r t v e d at den automatisk elevator dør (1) oppviser en mikroprosessorstyring (2.3), en koblingselektronikk (2.4), en likestrømsmotor (2.1) og et digital-tachometer (2.2).

6. Anordning som angitt i krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at mikroprosessorstyringen (2.3) omfatter en skal-verdigiver (3.5), en erfaringskurvevelger (3.18), en første sammenligner (3.1), en differanseverdigiver (3.6), en grenseverdisammenligner (3.7), en annen sammenligner (3.2), en regulator (3.8), en erfaringsfartsregner (3.11), en fjerde sammenligner (3.4), en erfaringsfartsvelger (3.19), et digitalfilter (3.15) og en integrator (3.16).

7. Anordning som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at skal-verdigiveren (3.5) omfatter et filter (3.22.1), en deler (3.22.2) og en inverter (3.22.3).

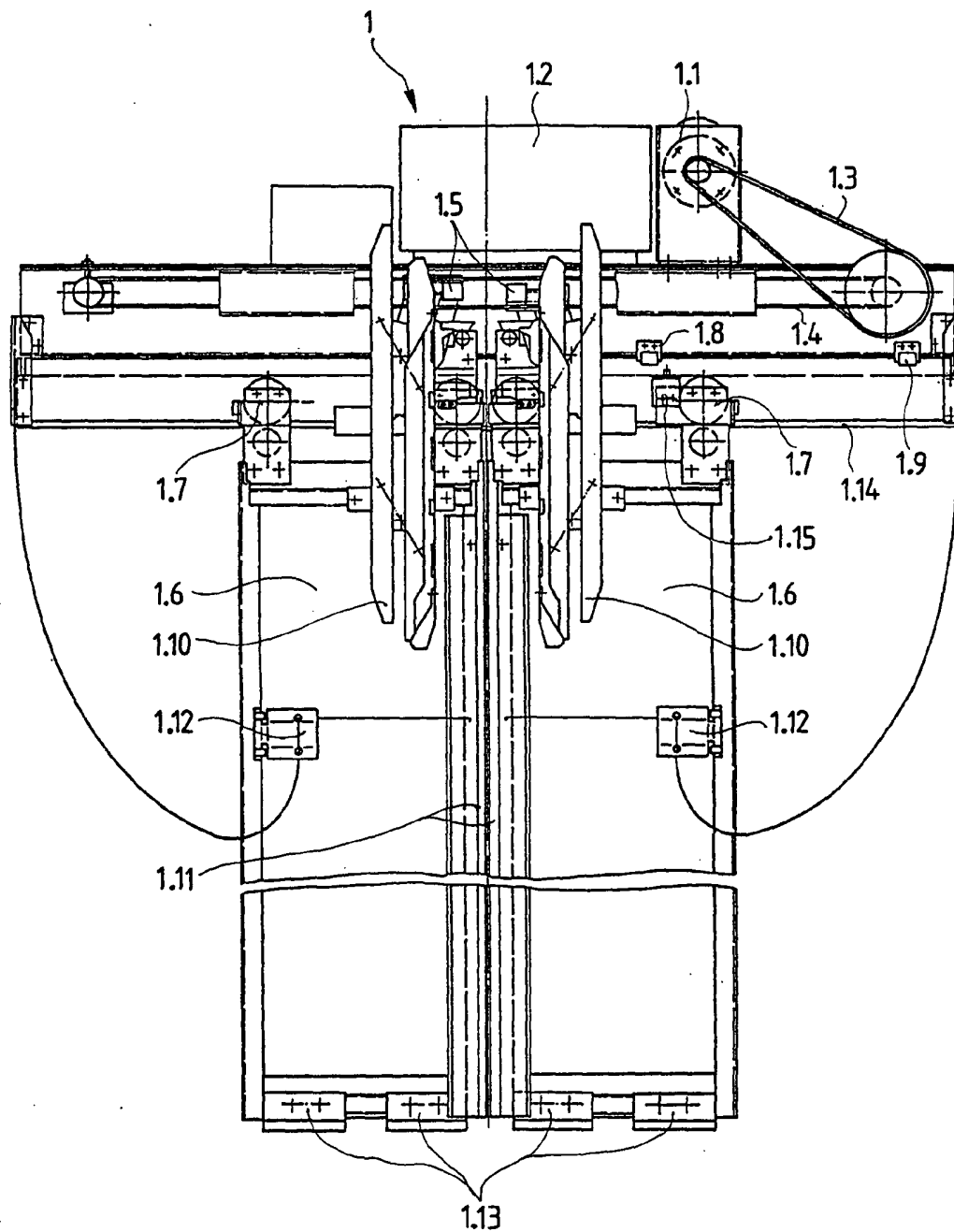
Fig.1

Fig.2

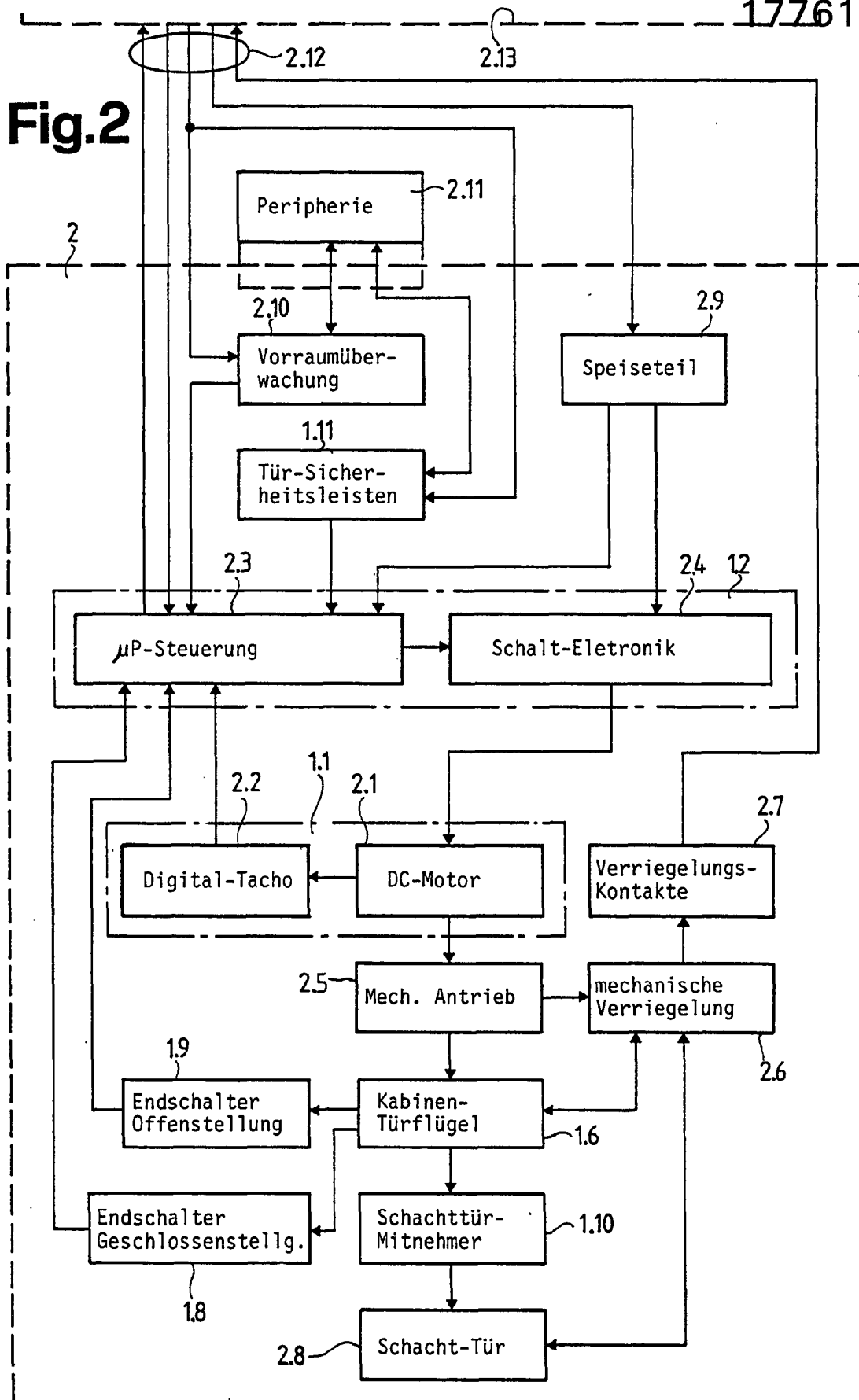


Fig. 3

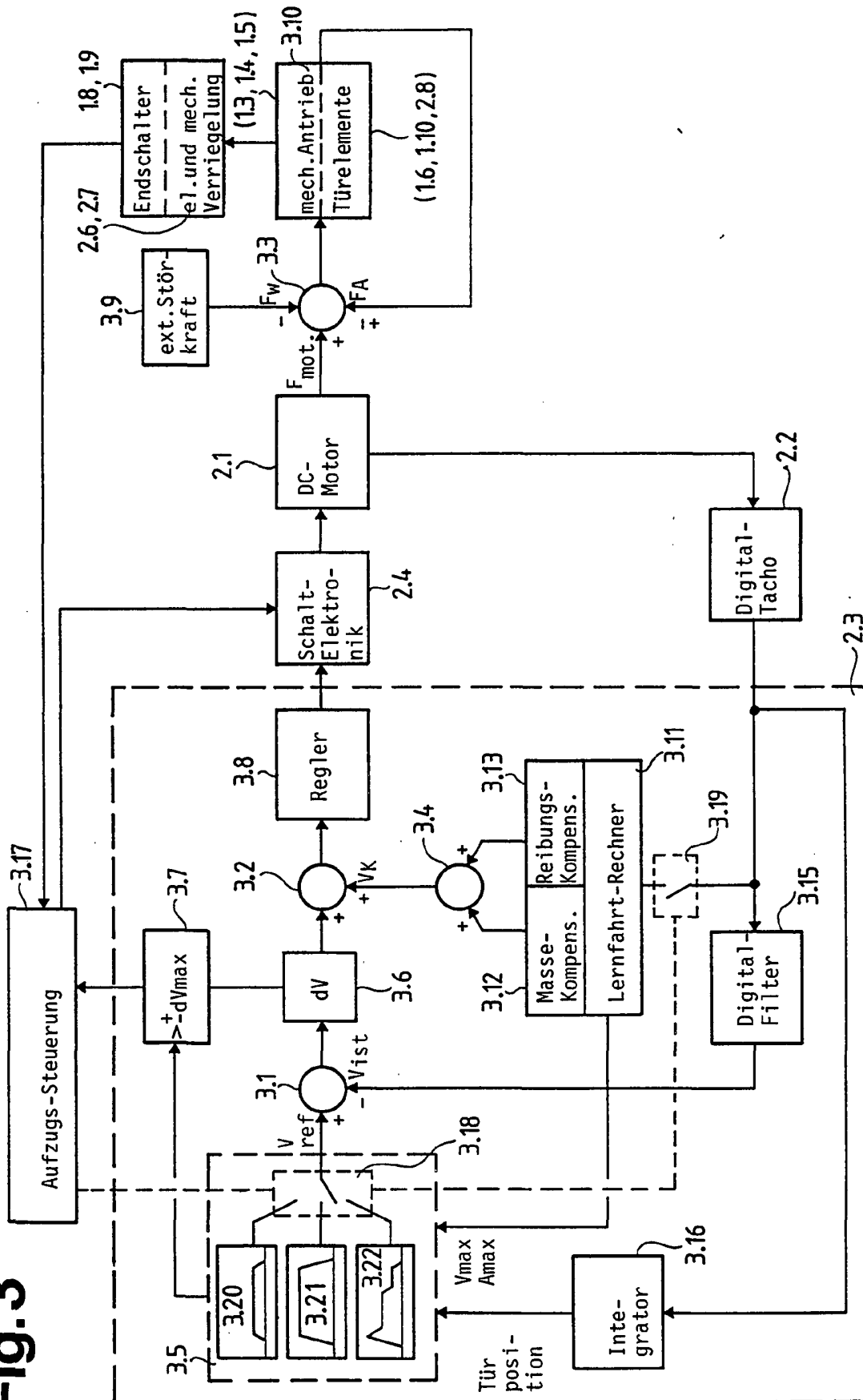


Fig.4

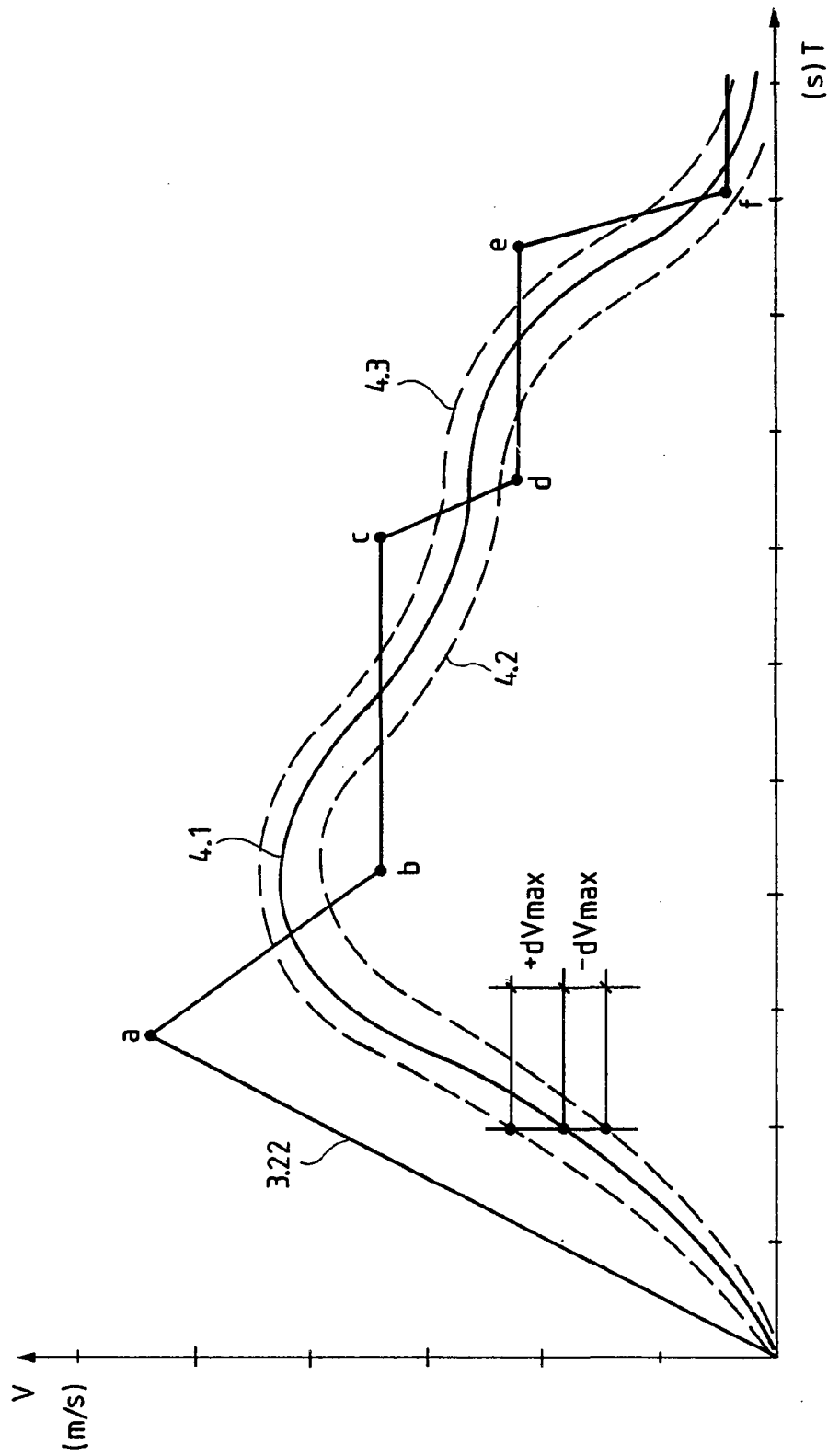


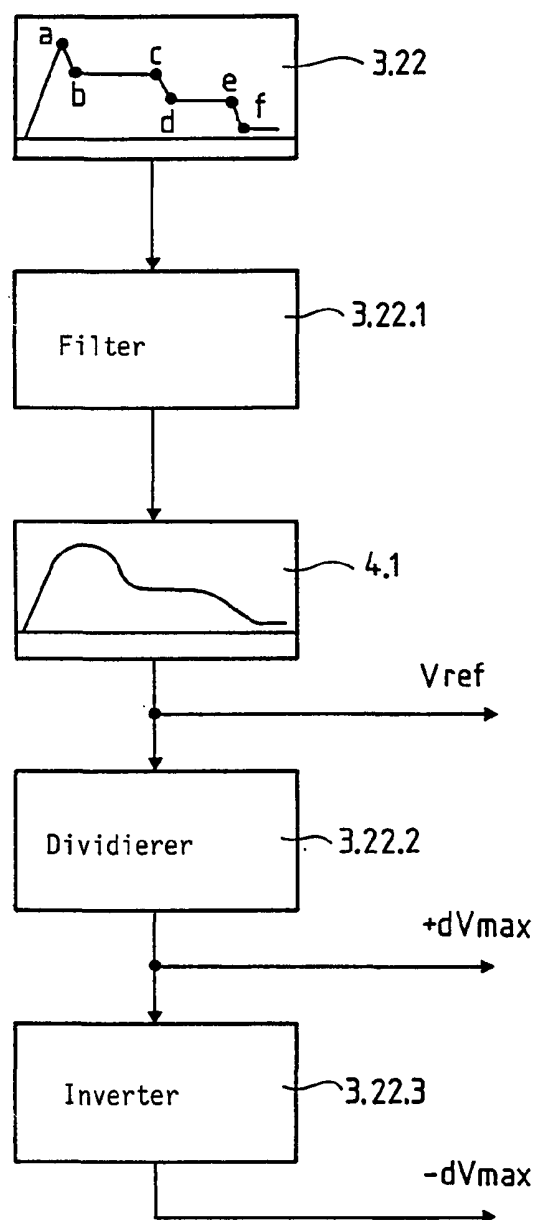
Fig.4a

Fig.5

