spectivus. Haec autem de Mathematico rigore intelliguntur. Interim nos motum tribuimus corporibus secundum eas hypotheses, per quas aptissime explicantur, neque aliud est hypothesin veram esse, quam aptam. Itaque cum navis plenis velis in mari fertur, possibile est omnia phaenomena exacte explicare, navem quiescere supponendo atque affingendo omnibus Universi corporibus motus ad hanc hypothesin congruentes. Sed hoc etsi nulla demonstratione mathematica refutari queat, tamen ineptum foret. Memini quidem, viro cuidam praeclaro olim visum ex motibus quidem rectilineis non posse discerni sedem subjectumve motus, posse tamen ex curvilineis, quoniam quae revera moventur, recedere conantur a centro motus sui. Atque haec fateor ita se haberent, si ea esset natura retinaculi seu firmitatis atque adeo motus circularis, quae communiter concipi solet. Verum omnibus exacte consideratis reperi, motus circulares nihil aliud esse quam rectilineorum compositiones, neque alia in Natura esse retinacula quam ipsas motuum leges. Et ideo nobis aliquando non apparet aequipollentia hypothesium, quod omnia eventa aliquando non apparent ob corporum ambientium insensibilitatem, et saepe systema aliquod corporum cum aliis incommunicans videtur, contra quam res se habet.

Caeterum ex hoc solo principio, quod motus sua natura sit respectivus adeoque omnes hypotheses semel consentientes semper idem producant, caeterae Naturae leges hactenus expositae demonstrari potuissent, quod admonere operae pretium fuit.

Propositio 20.

Corporum firmitas seu partium cohaesio oritura motu seu conatu unius corporis versus aliud impulsi.

Nam (ex prop. 17) omnes motus sunt rectilinei uniformes inter se compositi. Sed si corporum firmitas aliunde quam a motuum compositione est, gyratio quoque aliunde quam a compositione nascitur, ex ipsa scilicet necessitate quae sequitur ex hypothesi firmitatis. Utique enim (fig. 203) rectam corpoream seu crassitudine praeditam ac firmam LM, in extremitatibus L et M aequali vi respectiva motuum contrariorum AL, BM a corporibus A et B simul pulsatam, progredientibus corporibus in gyrum agi necesse est circa punctum medium N, sed ita materia circa L vel M a centro N recedere tentans sola firmitate corporis non motu

contrario impresso retinetur; nec proinde motus circularis iste constitit in compositione rectilineorum, nisi ipsam firmitatem motu quodam appressionis explicemus. Idem conficitur ex prop. 19, quam non tantum ex prop. 17 sed et alia diversa ratione demonstravimus, unde rursusque prop. 17, ex prop. 19 una cum praesente 20 regressu quodam aliter quam supra demonstratur. Nimirum quia in prop. 19 ostensum est, ob naturam motus respectivam hypotheses esse indiscernibiles, etiam cognosci non debet, utrum corpus aliquod gyretur; sed posito firmitatem atque adeo gyrationes ex motuum rectilineorum compositione non nasci, motum absolutum a quiete discernendi ratio datur. Sit enim (fig. 204) corpus ACB gyrans circa suum centrum C, juxta seriem punctorum ADB, et jam ponatur firmitatem corporis dissolvi partemque extremam ut A rupto vinculo separari, ibit linea recta versus E, si versus fuit corporis AB motus; sin apparens tantum fuit, pars A cum reliquo corporis ACB manebit, non obstante vinculi solutione. Atque ita habebimus rationem necessariam discernendi motum verum ab apparente contra prop. 19. Neque hoc evitabitur, nisi firmitas corporis ACB oriatur a corporum ambientium appressione. Cum enim omnes ita motus sint rectilinei, nec aliud fuerit gyratio quam certa quaedam motuum rectilineorum compositio, et in mere rectilineis motibus absolute loquendo et geometrica necessitate hypotheses invicem discerni nequeant (per prop. 19), sequitur nec in gyrationibus discerni posse. Sed ostendamus distinctius, quo modo gyratio quaedam circa centrum et appressio corporum ex sola conatuum rectilineorum impressione oriatur. Nempe sit (fig. 205) mobile A tendens directione et celeritate repraesentata per rectam ${}_1A_1\alpha$ elementarem indefinite parvam; sit autem corporum ambientium conatus perpetuo pellens mobile A versus centrum C, ita ut eandem semper ab eo distantiam servet (quia scilicet alioqui praesens motus ambientium turbatur), et sit impulsus ut recta ${}_1A_2A$, ita ut ${}_2A$ cadat in circulum centro C radio C_1A descriptum (quem sane impulsum ${}_1\alpha_2A$ comparatione celeritatis praecedentis incomparabiliter parvum esse necesse est, ut jam notavimus ad prop. 18 hic; est enim aequalis vi centrifugae ipsius A, qua a centro recedit, quam infinite parvam esse respectu celeritatis seu impetus infinitis istis impulsibus concepti jam ostensum est prop. 28 de Causa et Effectu). His positis manifestum est, mobile quo temporis elemento venisset ab ${}_1A$ ad ${}_1\alpha$, nunc venire ab ${}_1A$

ad ${}_2A$, et ita ferri motu composito ${}_1A_2A$, seu celeritate et directione repraesentata per rectam (ab arcu circuli inassignabili inconsiderabiliter differentem) ${}_1A_2A$, ac proinde vi concepti conatus, ut ${}_1A_2A$, porro tendere in recta ${}_2A_3A$ continuata ad ${}_2\alpha$ conatu ${}_2A_2\alpha$ aequali ipsi ${}_1A_2A$. Sed cum ita rursus exerret seu recedat a circulo, utique a causa priore iterum pelletur versus centrum C usque ad circulum conatu ${}_2A_3A$, iterum incomparabiliter minore quam est celeritas seu impetus ${}_2\alpha_3A$, et ita motu movebitur ex ${}_2A_2\alpha$ et ${}_2\alpha_3A$ composito, id est motu ${}_2A_3A$, qui rursus continuabitur per se in ${}_3A_3\alpha$; unde corpus conatu ${}_3\alpha_4A$ ad circulum repelletur; et ita porro. Quoniam autem rectae ${}_1A_1\alpha$ et ${}_2A_2\alpha$ sunt aequales, ut ostendimus, et recta ${}_1A_1\alpha$ ab arcu circulari ${}_1A_2A$, itemque recta ${}_2A_2\alpha$ ab arcu circulari ${}_2A_3A$ differunt inconsiderabiliter, ita scilicet ut in initiis seu conatibus motuum, de quibus agitur, error sit minor quovis dato; ideo cum manifestum sit assumto tempore satis parvo errorem seu differentiam ad ipsa quae differre dicuntur, habiturum esse rationem data minorem (quod nunc prolixe explicare non vacat) utique ob aequalia temporis elementa assumta (quoniam scilicet celeritas per progressus ipsos elementares expressimus); patet aequalibus temporis elementis aequales arcus circulares absolvi, seu circulationem esse uniformem. Itaque ex motu rectilineo per se uniformi, sed accedente conatu paracentrico in circularem mutato oritur circulatio quoque uniformis, quod memorabile est, experimentisque consentit. Habemus ergo conversionem motus rectilinei in circularem per conatuum rectilineorum compositiones explicatam, qua sola ratione aequipollentiae Hypothesium satisfieri potest.

Certum est, explicandam esse causam cohaesionis, ex his quae de corpore intelligimus, uti sunt magnitudo, figura, quiesve aut motus. Sed praeter motum nihil horum ad rem facit.

Sit enim (fig. 206) corpus ABC, cujus pars AB impulsa ictu veniente in DE, non relinquat BC in loco priore, sed secum moveat, quaeritur ratio hujus tractionis. Et quidem si velimus eam ad pulsum reducere concipiendo hamos quosdam corporis unius AB inseri in ansas corporis alterius BC, vel funes quosdam aut plexus fibrosos aliamve illaqueatricem texturam comminiscamur, nihil egimus, quia rursus quaeritur, quidnam fibrarum hamulorumque partes connectat. Contactus autem solus vel quies unius apud aliud aut motus communis utique non sufficit, neque

enim intelligi potest, cur corpus unum aliud trahat, ob hoc solum quia contingit. Et in universum non intelligimus aliam rationem cur corpus moveatur, nisi ideo quod duo corpora in eodem loco esse non possunt, et proinde uno moto et alia moveri necesse est, in quorum hoc locum subit; atque ideo omnis tractio ad pulsum reduci debet. Idem ex Naturae legibus hoc loco confecimus. Et quemadmodum ex lege mutationis quae per saltum esse non debet, ostendimus omnia corpora esse flexilia, seu non dari Atomos; ita ex posita generaliter lege Naturae, quod eadem prodire debeant phaenomena, quaecunque de subjectis motuum fiat hypothesis, ostendimus, non oriri firmitatem nisi ex compositione motuum. Quod vero aliqui a pressione aëris aut aetheris corporum firmitatem deducunt, similitudine duarum tabularum politarum quae aegre divelluntur, id tametsi in aliquibus verum sit, primas tamen firmitatis vel cohaesionis origines non explicat; quaestio enim superest de ipsa firmitate seu cohaesione tabularum. Cum ergo massa materiae non nisi motu discriminari possit, ab hoc uno ultimas firmitatis majoris minorisve rationes peti debere manifestum est.

Propositio 21.

Corpus omne aliquem habet gradum firmitatis in omnes partes.

Nam omne corpus impelli potest vel impellere in omnes partes; itaque Elastrum est (per prop. 6 hic), in quamcunque partem impellatur; et omne Elasticum aliquem habet gradum firmitatis seu partium cohaesionem.

Scilicet omnia corpora ostendimus flexilia esse prop. 5, nunc omnia ostendimus aliquam habere firmitatem. Itaque nihil perfecte fluidum aut firmum, vel molle aut durum est, suntque omnino extrema haec aliena a rerum natura. Et omnia omnibus aliquo modo cohaerent, et ab ipsis nonnihil patiuntur. Itaque minime putandum est dari in natura materiam summae fluiditatis, tanquam primum aliquod Elementum, aut globos secundi cujusdam Elementi duros perfecte tornatos.

Propositio 22.

Vacuum dari Legibus Naturae consentaneum non est.

Nam omne corpus aliquem habet gradum firmitatis in omnes partes (per prop. 21). Sed omnes firmitas oritur ab appressione ambientis (per prop. 20). Igitur corpus omne ab omni parte ambiri necesse est, id est vacuum non datur.

Hauc propositionem ex aliis generalioribus derivare licet, quae non sunt hujus loci; quoniam tamen sponte nascitur ex Naturae legibus hactenus stabilitis, annotandum duximus. Quemadmodum et supra Atomos sustulimus prop. 5. Et sunt, quibus magis placent ratiocinationes a concretis sumtae, quam quae ducuntur ex theoria abstracta a systematico statu.

Propositio 23.

In motu composito ex duobus angulum rectum facientibus eadem est potentia absoluta secundum directionem diagonalis, quae est in ambobus motibus secundum latera rectanguli simul sumtis.

Sit (fig. 207) corpus A tendens motu AB, et rectae AB tanquam diagonali circumscribatur parallelogrammum rectangulum quodcunque ACBD; sintque corpora E et F aequalia ipsi A, et habeat E motum EG aequalem ipsi AC, similiterque F motum FH aequalem ipsi AD; dico potentiam corporis A esse potentiis corporum E et F aequalem. Nam potentia ipsius E est ad potentiam ipsius A ut quadratum EG ad quadratum AB (per prop. 4 cap. de potentia); similiterque potentia ipsius F est ad potentiam ipsius A, ut quadratum FH ad quadratum AB. Ergo et summa potentiarum E et F simul est ad potentiam ipsius A, ut summa quadratorum EG et FH seu AC et FH ad quadratum AB. Sed summa quadratorum AC et FH aequatur quadrato ipsius AB; ergo et potentiae E et F simul aequantur potentiae ipsius A.

Propositio 24.

Ictus corporum concurrentium fit secundum rectam perpendicularem ad planum contactus in puncto concursus, quatenus ex directione ejus ipsa motus directio componitur.

Si (fig. 208) corpora A et B concurrant directione AB, ad planum contactus (seu corpora ambo in puncto concursus tangens) CB angulum faciente obliquum, ex puncto B educatur BD normalis ad CB, et compleatur rectangulum CADB; ajo ictum fieri directione DB. Nam ponamus quiescere corpus B (quia ad ictum nil refert, quod concurrentium quiescat per prop. 7 vel per prop. 14), ponamus praeterea motum AB produci motu composito ex AC et AD,

perinde ac si regula esset FG, quae dum motu CB parallelo transfertur ex AC in DB, interim corpus A iret in ipsa regula FG motu ut AC vel DB, inde enim (per prop. 2) manifestum est productum iri motum AB. Sed in eo casu patet, corpus A simul motum duobus motibus, uno in regula FG versus B, et altero cum regula FG parallele ad CB, solo motu in regula FG versus CB agere in CB; itaque cum motus AB idem efficiat, quomodocunque productus intelligatur, semper ergo ictus obliquus AB non erit nisi secundum directionem DB. Idem demonstratur ex consideratione Elastri; nam si (fig. 209) corpus A veniens motu $_{1}A_{2}A$, et ibi incurrens in Elastrum LM, pergat linea recta in $_{2}A_{3}A$, non intendet Elastrum, nisi secundum $_{2}A_{2}M$, perinde ac si venisset motu $N_{2}A$. Denique idem confirmatur ex propositione praecedente. Nam quia ictus obliquus partem tantum virium habet ictus recti (quod ex eo demonstratur, quia summa obliquitas, id est parallelismus omnimodus facit omnino ictum evanescere; ab integro autem ictu perpendiculari ad nullum non potest iri per saltum, itaque paulatim per intermedias obliquitates imminuitur ictus), et simul habenda est ratio obliquitatis, adeoque simul et vis et directio dividenda est in duas partes, nec vero dividi potest potentia secundum directionem aliquam AB in duas potentias secundum duas alias directiones componentes, nisi per rectanguli DC latera AD, DB diagonalem habentia AB (per prop. praeced. 23); itaque consequens erat, ut haec divisio potentiae, seu compositio directionis valeret, ex quibus unam solam DB, nempe perpendicularem in planum contactus CB, ad agendum in corpus ictum excipiens B aptam esse manifestum est.

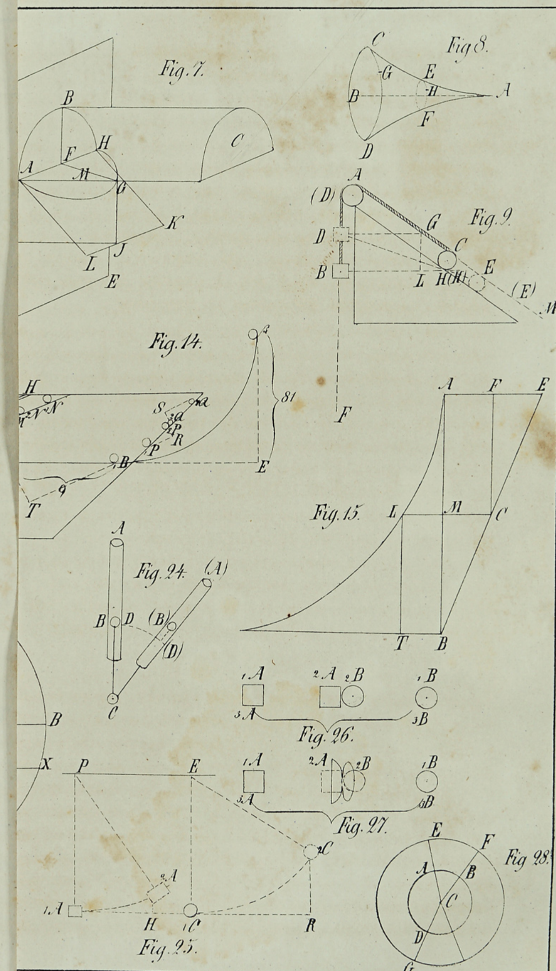
Propositio 25.

Si corpus incurrens totam vim servat, anguli incidentiae et reflexionis sunt aequales, anguli scilicet ad planum contactus.

In corpus CD (fig. 210) incidat A linea $_{1}A_{2}A$ angulo obliquo; ajo si reflectitur tota vi quam habuit incurrens, reflecti linea $_{2}A_{3}A$ tali, ut anguli $_{1}A_{2}AC$ et $_{3}A_{2}AD$ sint aequales. Sit triangulum rectangulum $_{1}AE_{2}A$, et $_{3}AE_{2}A$, incurrit corpus A motu $E_{2}A$ (per prop. praec.), et ideo si reflectitur, in linea $_{2}AE$ reflectetur, cum nulla sit ratio declinandi in alterutram partem, et motu quoque qui celeritate sit ut motus $E_{2}A$, alioqui vim amisisset; jam servat praeterea et motum $_{1}AE$, id est, continuat motum ei aequalem et aequidirectum E_3A; ergo ex composito motu $_2AE$ et E_3A fit motus $_2A_3A$, angulo $_3A_2AD$ aequali ipsi $_1A_2AC$.

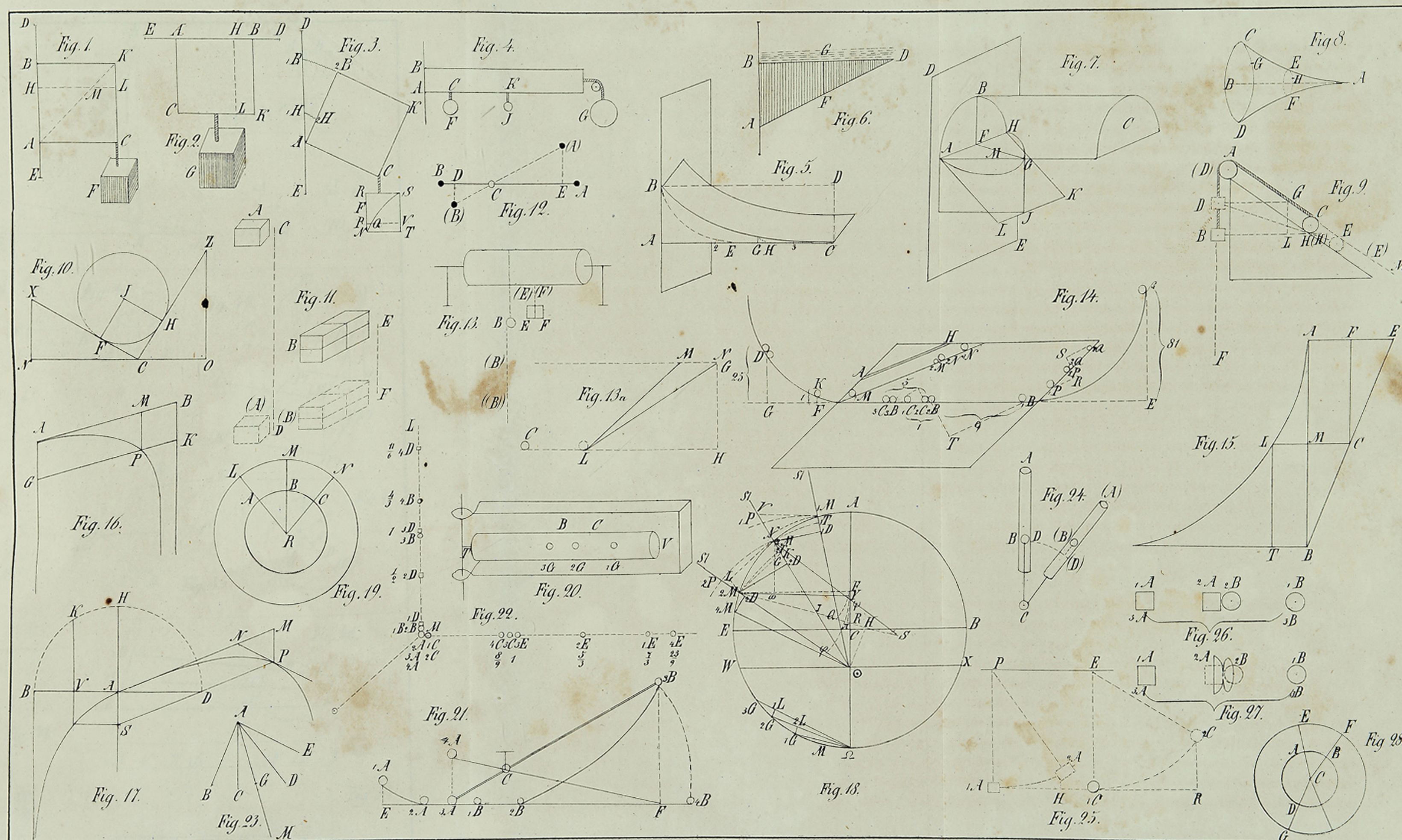
Hanc rationem demonstrandi aequalitatem anguli incidentiae et reflexionis primus invenit Keplerus in Paralipomenis ad Vitellionem, quam deinde in rem suam transtulit Cartesius. Sed idem alia non minus pulchra ratione demonstrarunt Veteres, Ptolemaeus et Heliodorus Larissaeus, supponendo in actione lucis quod Natura agit via facillima qua potest. Ergo A pervenit ex $_1A$ in $_3A$ per reflexionem via facillima qua potuit. Et cum facilitas hic in sola brevitate viae intelligi possit, quia uniforme est medium, sequitur A ex $_1A$ pervenire in $_3A$ per $_2A$ punctum reflectens tale, ut sit $_1A_2A + _2A_3A$ omnium possibilium via brevissima.

Seite 49 Zeile 7 von unten ist für ὀρεκτικῷ zu lesen δεκτικῷ.



to motu $_2AE$ et E_3A fit mo-
$_1A_2AC$.
equalitatem anguli incidentiae
in Paralipomenis ad Vitellio-
nstulit Cartesius. Sed idem
nstrarunt Veteres, Ptolemaeus
in actione lucis quod Natura
A pervenit ex $_1A$ in $_3A$ per
Et cum facilitas hic in sola
niforme est medium, sequitur
unctum reflectens tale, ut sit
brevissima.

εκτικῷ zu lesen δεκτικῷ.



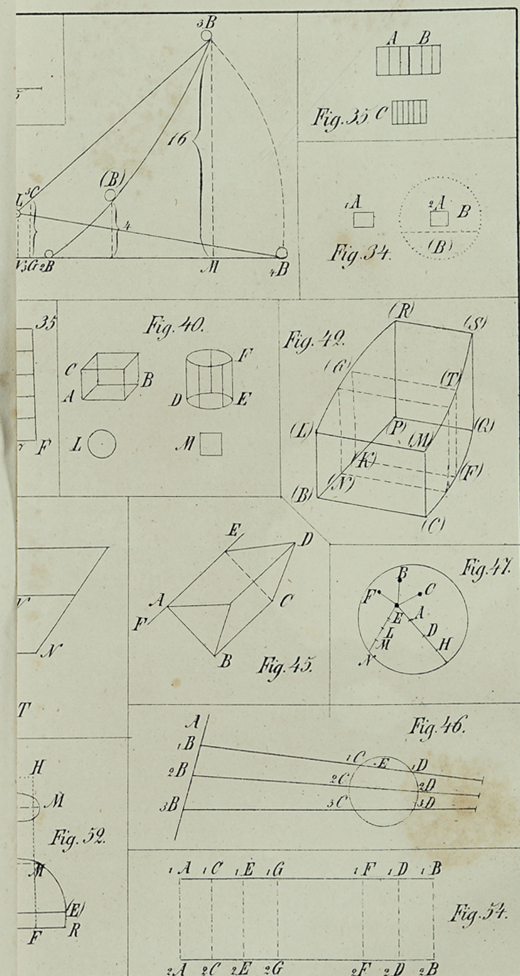


Fig. 35
Fig. 34
Fig. 40
Fig. 42
Fig. 45
Fig. 47
Fig. 46
Fig. 52
Fig. 54

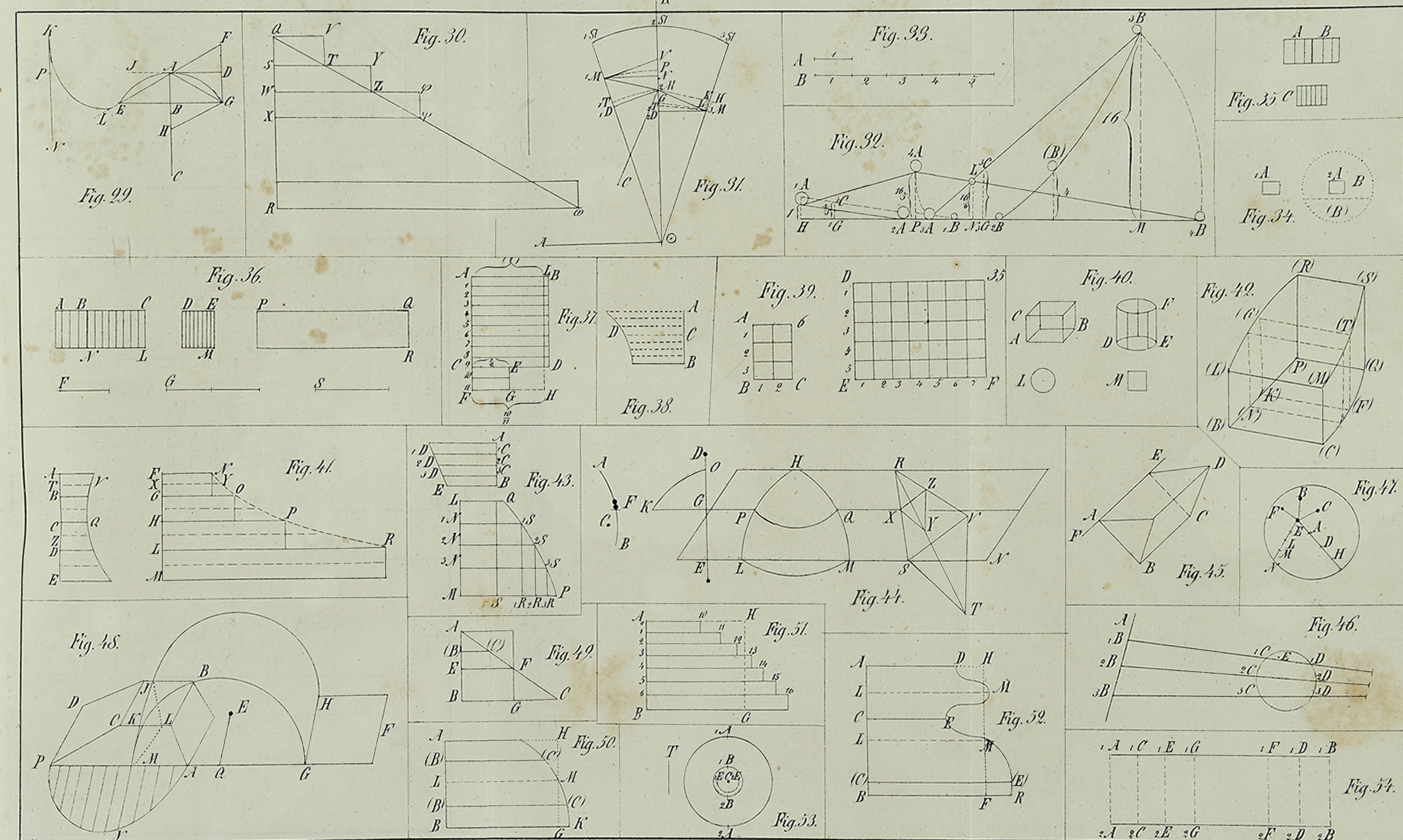


Fig. 29.
Fig. 30.
Fig. 31.
Fig. 32.
Fig. 33.
Fig. 34.
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40.
Fig. 41.
Fig. 42.
Fig. 43.
Fig. 44.
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.
Fig. 53.
Fig. 54.

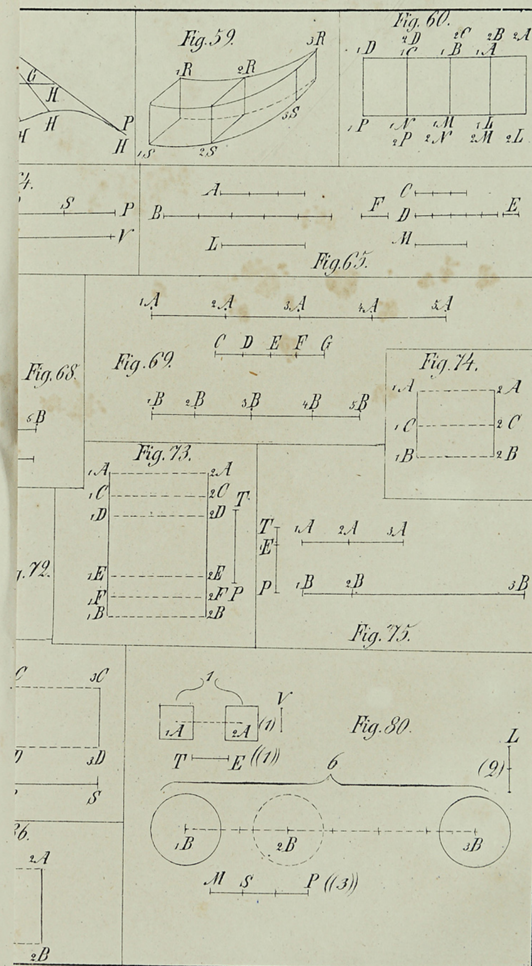


Fig. 59.
Fig. 60.
Fig. 65.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 74.
Fig. 73.
Fig. 72.
Fig. 75.
Fig. 80.

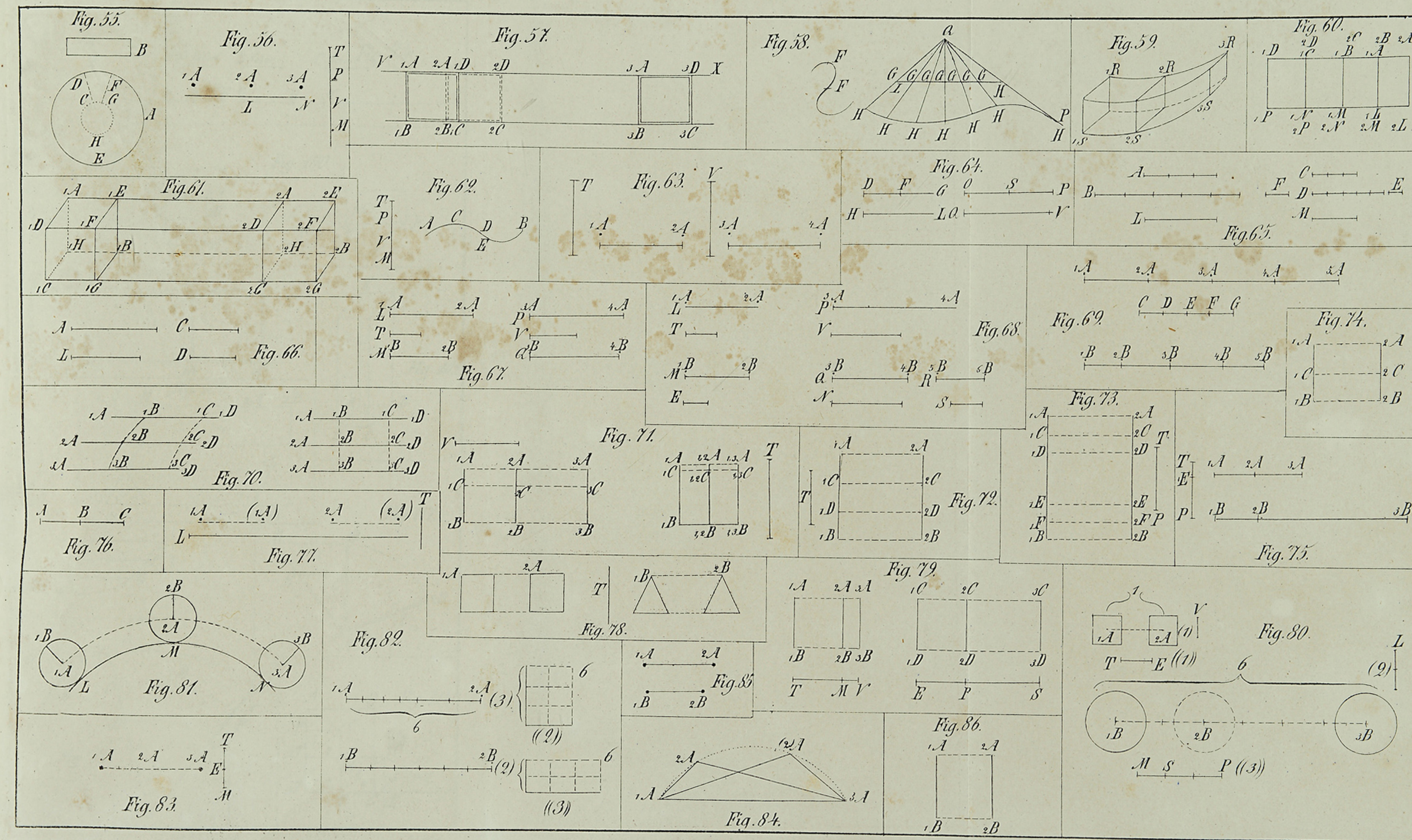


Fig. 55.
Fig. 56.
Fig. 57.
Fig. 58.
Fig. 59.
Fig. 60.
Fig. 61.
Fig. 62.
Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 66.
Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 70.
Fig. 71.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. 74.
Fig. 75.
Fig. 76.
Fig. 77.
Fig. 78.
Fig. 79.
Fig. 80.
Fig. 81.
Fig. 82.
Fig. 83.
Fig. 84.
Fig. 85.
Fig. 86.

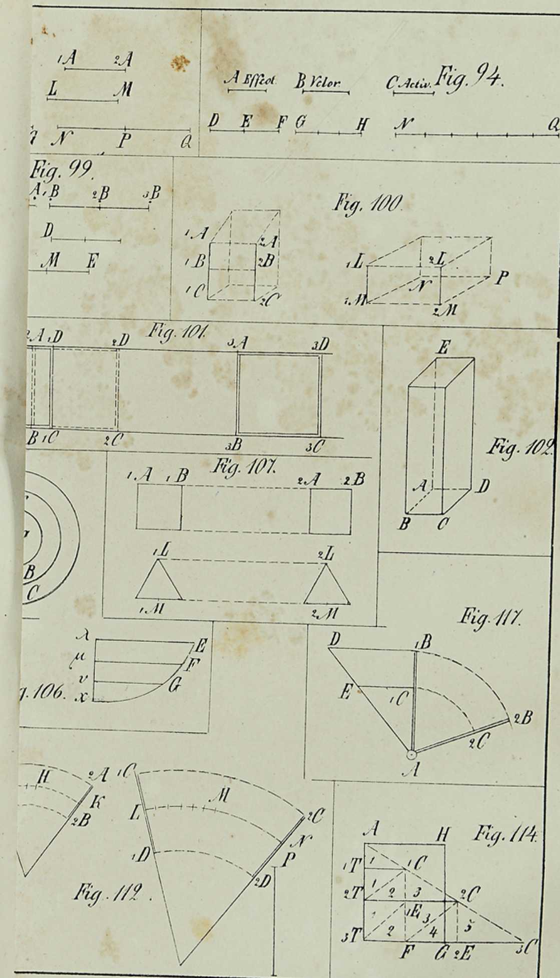


Fig. 94.
Fig. 99.
Fig. 100.
Fig. 101.
Fig. 102.
Fig. 107.
Fig. 117.
Fig. 112.
Fig. 114.

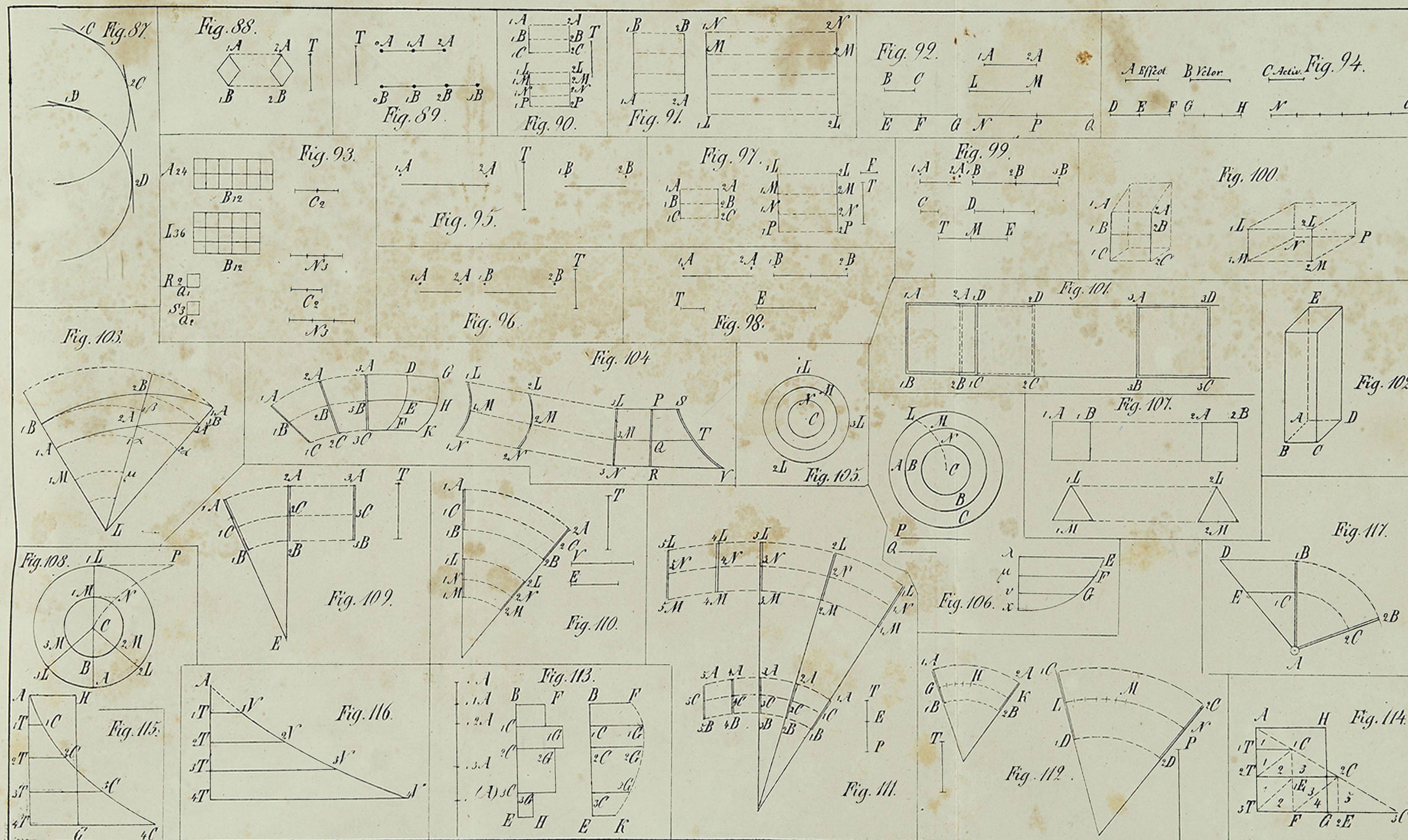


Fig. 87.
Fig. 88.
Fig. 89.
Fig. 90.
Fig. 91.
Fig. 92.
A Effect B Velor C Activ. Fig. 94.
Fig. 93.
Fig. 95.
Fig. 96.
Fig. 97.
Fig. 98.
Fig. 99.
Fig. 100.
Fig. 101.
Fig. 102.
Fig. 103.
Fig. 104.
Fig. 105.
Fig. 106.
Fig. 107.
Fig. 108.
Fig. 109.
Fig. 110.
Fig. 111.
Fig. 112.
Fig. 113.
Fig. 114.
Fig. 115.
Fig. 116.
Fig. 117.

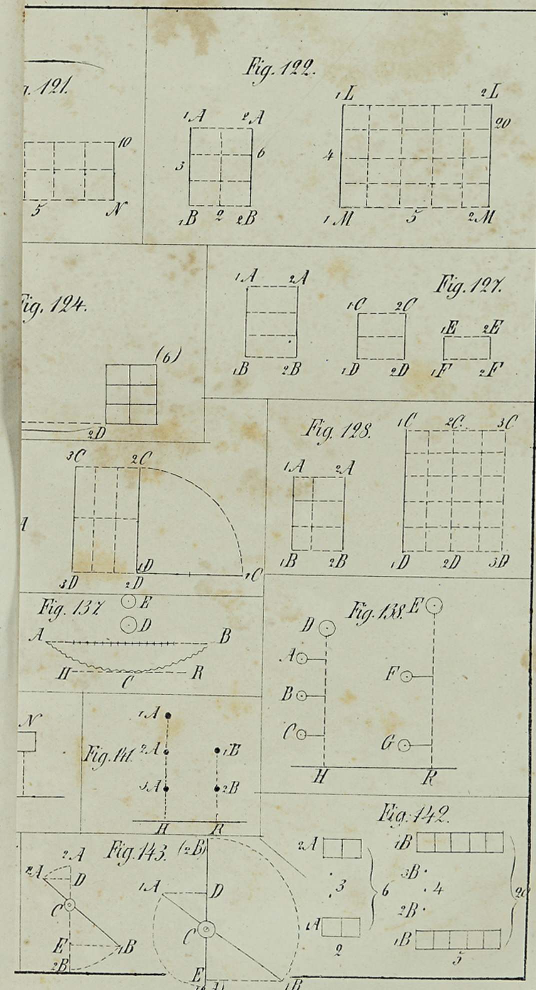


Fig. 122.
Fig. 127.
Fig. 128.
Fig. 137
Fig. 138.
Fig. 141.
Fig. 142.
Fig. 143.


Fig. 118.
Fig. 119.
Fig. 120.
Fig. 121.
Fig. 122.
Fig. 123.
Fig. 124.
Fig. 125.
Fig. 126.
Fig. 127.
Fig. 128.
Fig. 129.
Fig. 130.
Fig. 131.
Fig. 132.
Fig. 133.
Fig. 134.
Fig. 135.
Fig. 136.
Fig. 137.
Fig. 138.
Fig. 139.
Fig. 140.
Fig. 141.
Fig. 142.
Fig. 143.
Fig. 144.