50 wegweisende Hightech-Patente

Thomas Heinz Meitinger

50 wegweisende Hightech-Patente

Vom Telegraf und Penicillin über LCD, Jets und Klonschaf hin zu MRT, KI und humanoiden Robotern

Springer Vieweg

Thomas Heinz Meitinger
Meitinger Patentanwalts GmbH
München, Deutschland

ISBN 978-3-662-73666-1 ISBN 978-3-662-73667-8 (eBook)
https://doi.org/10.1007/978-3-662-73667-8

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über https://portal.dnb.de abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2026

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber*in sind zu beachten.
Der Verlag, die Autor*innen und die Herausgeber*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor*innen oder die Herausgeber*innen übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Vorwort

Wegweisende Patente haben zu ihrer Zeit die Richtung der technischen Entwicklung vorgegeben. Diese Patente stellen in aller Regel technologische Durchbrüche dar. Im Nachhinein mag die patentgeschützte Erfindung sogar banal erscheinen, zu ihrer Zeit war sie bahnbrechend. Anhand der wegweisenden Patente lässt sich die Entwicklung unserer Technologie besser verstehen.

Technologische Entwicklungen bedingen und befördern sich gegenseitig. Die Entwicklung der Dampfmaschine ermöglichte Kollektivverkehr durch Züge. Die Steigerung des Wirkungsgrads führte zu kleinen und leistungsfähigen Motoren für den Individualverkehr mit Automobilen. Die Entwicklung der Elektronik ebnete den Weg für leistungsfähige Computer. Die Computer wurden zu lokalen Netzwerken zusammengefasst und die lokalen Netzwerke bilden heute das globale Internet.

In der Vergangenheit hat das Telefon von Alexander Graham Bell und die Hubschrauber von Igor Sikorski die Welt verändert. Künstliche Intelligenz, Quantencomputer und humanoide Roboter werden unsere Zukunft bestimmen. Diese technischen Erfindungen befruchten sich gegenseitig. Quantencomputer werden die Rechenleistung der Künstlichen Intelligenz enorm steigern. Künstliche Intelligenz mit hoher Rechenleistung auf kleinem Raum wird autonome Roboter ermöglichen. Die Robotik wird der Künstlichen Intelligenz den Körper schaffen, um im wahrsten Sinne des Wortes in der realen Welt aufzutreten. Vor unseren Augen entsteht in diesem Moment durch das Verschmelzen dreier Top-Technologien eine technische Revolution jenseits unserer Vorstellungskraft.

München, Deutschland
im April 2026

Thomas Heinz Meitinger

Interessenkonflikt Der Autor hat keine relevanten Interessenskonflikte im Zusammenhang mit dieser Publikation.

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen des Patentrechts 1
1.1 Aufbau einer Patentschrift 1
1.2 Einleitender Teil einer Patentschrift 1
1.3 Zeichnungen der Patentschrift 2
1.4 Beschreibung der Zeichnungen 2
1.5 Patentansprüche 2
1.6 Auslegung von Ansprüchen durch den Fachmann 3
1.7 Europäisches Patenterteilungsverfahren 3
1.8 Einheitspatent 4
1.9 Priorität 4
1.10 Internationale Patentanmeldung 4
1.11 Voraussetzungen einer Patenterteilung 5
1.12 Wirkungen eines Patents 5
1.13 Abmahnung 5
1.14 Patentverletzung 6
1.15 Einspruchs- und Nichtigkeitsverfahren 6
1.16 Gebrauchsmuster 6

2 Energie 7
2.1 Dampfmaschine von James Watt 7
2.2 Dynamo 8
2.3 Wechselstromsystem 9
2.4 Solarzelle 12
2.5 Silizium-Solarzelle 14
2.6 Kernreaktor 17
2.7 Lithium-Ionen-Batterie 19

3 Motoren 21
3.1 Erster Verbrennungsmotor 21
3.2 Ottomotor 23

3.3 Dieselmotor . . . 25
3.4 Strahltriebwerk . . . 27

4 Mobilität . . . 29
4.1 Eisenbahn . . . 29
4.2 Vulkanisierung von Gummi . . . 30
4.3 Automobil . . . 31
4.4 Flugzeug . . . 32
4.5 Hubschrauber . . . 33

5 Elektronik . . . 35
5.1 Vakuumdiode . . . 35
5.2 Transistor . . . 36
5.3 Integrierte Schaltung . . . 40
5.4 Mikroprozessor . . . 41
5.5 Flüssigkristalldisplay . . . 43

6 Computer . . . 47
6.1 Lochkarte . . . 47
6.2 Flip-Flop . . . 52
6.3 ENIAC . . . 54
6.4 DRAM . . . 56
6.5 Festplatte . . . 59
6.6 Ethernet . . . 63
6.7 D-Wave Quantum . . . 64
6.8 Ionenfallen-Quantencomputer . . . 66
6.9 Quantenüberlegenheit . . . 67

7 Netzwerke . . . 69
7.1 Schreibtelegraf . . . 69
7.2 Telefon . . . 71
7.3 Funktelegrafie . . . 72
7.4 Fernsehen . . . 73
7.5 Mobilfunknetz . . . 75
7.6 Frequenzsprungverfahren . . . 78
7.7 Global Positioning System . . . 79

8 Chemie . . . 81
8.1 Ammoniaksynthese . . . 81
8.2 Bakelit . . . 82
8.3 Nylon . . . 82

9 Medizin . . . 85
9.1 Aspirin . . . 85
9.2 Penicillin . . . 87

9.3 Herzschrittmacher 87
9.4 Magnetresonanztomografie 88

10 Biotechnologie 91
10.1 Rekombinante DNA-Technik 91
10.2 Polymerase-Kettenreaktion 92
10.3 Harvard-Onco-Maus 93
10.4 Klonschaf Dolly 94

11 Künstliche Intelligenz 95
11.1 Perzeptron 95
11.2 PageRank 98
11.3 Word2Vec 100
11.4 Dropout-Methode 103

12 Roboter 107
12.1 Programmierbarer Roboterarm 107
12.2 Ultraschall-Sensorsystem 110
12.3 Zweibeiniger Roboter 112
12.4 Federn zwischen Motor und Last 114
12.5 Hydraulische Antriebe 116
12.6 Humanoider Roboter 120

Stichwortverzeichnis 123

Über den Autor



Dr. Thomas Heinz Meitinger ist deutscher und europäischer Patentanwalt. Er ist Geschäftsführer der Meitinger Patentanwalts GmbH. Die Meitinger Patentanwalts GmbH ist eine mittelständische Patentanwaltskanzlei in München. Nach einem Studium der Elektrotechnik in Karlsruhe arbeitete er zunächst als Entwicklungsingenieur. Spätere Stationen waren Tätigkeiten als Produktionsleiter und technischer Leiter in mittelständischen Unternehmen. Dr. Meitinger veröffentlicht regelmäßig wissenschaftliche Artikel, schreibt Fachbücher zum gewerblichen Rechtsschutz und zu technischen Themen. Außerdem hält er Vorträge zum Patent-, Gebrauchsmuster-, Marken- und Designrecht. Dr. Meitinger ist Dipl.-Ing. (Univ.) und Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH). Außerdem führt er folgende Mastertitel: LL.M., LL.M., MBA, MBA, M.A. und M.Sc.

Liste der Patente

Patente bis 1900				
Bezeichnung	Erfinder	Datum der Patenterteilung	Kapitel	Abschnitt
Dampfmaschine	James Watt	1769	Energie	2.1
Verbrennungsmotor	François Isaac de Rivaz	30.01.1807	Motoren	3.1
Eisenbahn	George Stephenson	1815	Mobilität	4.1
Schreibtelegraf	Samuel Morse	20.01.1840	Netzwerke	7.1
Vulkanisierung von Gummi	Charles Goodyear	15.06.1844	Mobilität	4.2
Dynamo	Werner von Siemens	1866	Energie	2.2
Telefon	Graham Bell	07.03.1876	Netzwerke	7.2
Ottomotor	Nicolaus August Otto	04.08.1877	Motoren	3.2
Automobil	Carl Benz	29.01.1886	Mobilität	4.3
Wechselstromsystem	Nikola Tesla	01.05.1888	Energie	2.3
Solarzelle	Edward Weston	04.09.1888	Energie	2.4
Lochkarte	Hermann Hollerith	08.01.1889	Computer	6.1
Dieselmotor	Rudolf Diesel	28.02.1892	Motoren	3.3
Funktelegrafie	Guglielmo Marconi	02.07.1897	Netzwerke	7.3
Aspirin	Felix Hoffmann	27.02.1900	Medizin	9.1

Patente von 1901 bis 1950				
Bezeichnung	Erfinder	Datum der Patenterteilung	Kapitel	Abschnitt
Vakuumdiode	John Ambrose Fleming	07.11.1905	Elektronik	5.1
Flugzeug	Wilbur und Orville Wright	22.05.1906	Mobilität	4.4
Ammoniaksynthese	Fritz Haber	13.10.1908	Chemie	8.1
Bakelit	Leo Baekeland	07.12.1909	Chemie	8.2
Flip-Flop	William Eccles und Frank Jordan	05.08.1920	Computer	6.2
Fernsehen	Philo Farnsworth	26.08.1930	Netzwerke	7.4
Strahltriebwerk	Sir Frank Whittle	16.04.1931	Motoren	3.4
Hubschrauber	Igor Sikorski	19.03.1935	Mobilität	4.5
Nylon	Wallace Hume Carothers	20.09.1938	Chemie	8.3
Penicillin	Andrew J. Moyer	25.05.1948	Medizin	9.2

Patente von 1951 bis 1970				
Bezeichnung	Erfinder	Datum der Patenterteilung	Kapitel	Abschnitt
Transistor	William Shockley	25.09.1951	Elektronik	5.2
Kernreaktor	Enrico Fermi und Leó Szilárd	17.05.1955	Energie	2.6
Silizium-Solarzelle	Daryl M. Chapin, Calvin S. Fuller und Gerald L. Pearson	05.02.1957	Energie	2.5
Programmierbarer Roboterarm	George C. Devol, Jr	13.06.1961	Roboter	12.1
Herzschrittmacher	Wilson Greatbatch	09.10.1962	Medizin	9.3
ENIAC	John Presper Eckert, Jr. und John W. Mauchly	04.02.1964	Computer	6.3
Festplatte	Louis D. Stevens, William A. Goddard und John J. Lynett	19.05.1964	Computer	6.5
Integrierte Schaltung	Jack St. Clair Kilby	23.06.1964	Elektronik	5.3
Perzeptron	Frank Rosenblatt	22.11.1966	Künstliche Intelligenz	11.1
Flüssigkristalldisplay	Richard Williams	30.05.1967	Elektronik	5.5
DRAM	Robert Heath Dennard	04.06.1968	Computer	6.4

Patente von 1971 bis 2000				
Bezeichnung	Erfinder	Datum der Patenterteilung	Kapitel	Abschnitt
Global Positioning System	Roger L. Easton	29.01.1974	Netzwerke	7.7
Magnetresonanztomografie	Raymond Damadian	05.02.1974	Medizin	9.4
Mikroprozessor	Marcian Edward Hoff, Jr., Stanley Manor und Federico Faggin	28.06.1974	Elektronik	5.4
Mobilfunknetz	Martin Cooper	16.09.1975	Netzwerke	7.5
Ethernet	Robert M. Metcalfe	13.12.1977	Computer	6.6
Rekombinante DNA-Technik	Stanley N. Cohen und Herbert W. Boyer	02.12.1980	Biotech	10.1
Ultraschall-Sensorsystem	Paul J. Mattaboni	20.01.1987	Roboter	12.2
Lithium-Ionen-Batterie	Akira Yoshimo und Takayuki Nakajima	26.05.1987	Energie	2.7
Polymerase-Kettenreaktion	Kary Banks Mullis	28.07.1987	Biotech	10.2
Harvard-Onco-Maus	Philip Leder und Timothy A. Stewart	12.04.1988	Biotech	10.3
Zweibeiniger Roboter	Nobuaki Ozawa	28.03.1995	Roboter	12.3
Federn zw. Motor und Last	Gill A. Pratt und Matthew M. Williamson	22.07.1997	Roboter	12.4
Klonschaf Dolly	Keith Henry Stockman Campbell und Ian Wilmut	19.01.2000	Biotech	10.4

Patente ab 2001				
Bezeichnung	Erfinder	Datum der Patenterteilung	Kapitel	Abschnitt
PageRank	Larry Page	04.09.2001	Künstliche Intelligenz	11.2
Frequenzsprungverfahren	Jacobus Cornelis Haartsen	08.07.2003	Netzwerke	7.6
D-Wave Quantum	Mohammad H. S. Amin und Miles F. H. Steininger	14.11.2006	Computer	6.7
Ionenfallen-Quantencomputer	Christopher Monroe, Daniel Stick, Martin Madsen, Winfried Hensinger und Keith Schwab	12.08.2008	Computer	6.8
Hydraulische Antriebe	Aaron Saunders und Marc Raibert	28.02.2012	Roboter	12.5
Humanoider Roboter	Robert O. Ambrose et al.	20.08.2013	Roboter	12.6
Word2Vec	Tomas Mikolov, Kai Chen, Gregory S. Corrado und Jeffrey A. Dean	19.05.2015	Künstliche Intelligenz	11.3
Dropout-Methode	Geoffrey Hinton	02.08.2016	Künstliche Intelligenz	11.4
Quantenüberlegenheit	Masoud Mohseni und Hartmut Neven	01.02.2022	Computer	6.9

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1 Generator mit Permanentmagneten 9
Abb. 2.2 Generator mit Elektromagneten. 9
Abb. 2.3 Fig. 13 bis 16 der US381968. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000000381968A&xxxfull=1, abgerufen am 03.04.2026) 11
Abb. 2.4 Fig. 1 und 2 der US389124. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000000389124A&xxxfull=1, abgerufen am 03.04.2026) 13
Abb. 2.5 Fig. 1 und 2 der US2780765. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000002780765A&xxxfull=1, abgerufen am 03.04.2026) 15
Abb. 2.6 Verarmungszone des p-n-Übergangs 16
Abb. 2.7 Spannung in der Verarmungszone des p-n-Übergangs 16
Abb. 2.8 Stromfluss durch von Photonen freigeschlagene Elektronen 16
Abb. 2.9 Fig. 32 der US2708656. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000002708656A&xxxfull=1, abgerufen am 13.01.2026) 18
Abb. 2.10 Fig. 1 der US4668595. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000004668595A&xxxfull=1, abgerufen am 13.01.2026) 19
Abb. 3.1 Verbrennungsmotor von François Isaac de Rivaz 22
Abb. 3.2 Fig. 1 und 4 der US194047. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000000194047A&xxxfull=1, abgerufen am 03.04.2026.) 24
Abb. 3.3 Fig. 5 und 6 der DE67207. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=DE000000067207A&xxxfull=1, abgerufen am 03.04.2026). 26
Abb. 3.4 Fig. 1 und 2 der GB347206. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=GB000000347206A&xxxfull=1, abgerufen am 03.04.2026). 28

Abb. 4.1 Fig. 1 bis 5 der GB181503887. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=GB000181503887A&xxxfull=1, abgerufen am 12.01.2026) 30
Abb. 4.2 Fig. 1 bis 5 der DE37435. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=DE000000037435A&xxxfull=1, abgerufen am 12.01.2026) 32
Abb. 4.3 Fig. 1 der US821393. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000000821393A&xxxfull=1, abgerufen am 12.01.2026.) 33
Abb. 4.4 Fig. 1, 2 und 9 der US1994488. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000001994488A&xxxfull=1, abgerufen am 12.01.2026.) 34
Abb. 5.1 Fig. 1, 2 und 3 der US803684. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000000803684A&xxxfull=1, abgerufen am 23.03.2026) 37
Abb. 5.2 Grundschaltung npn-Transistor 38
Abb. 5.3 Fig. 1 und 1A der US2524035. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000002524035A&xxxfull=1, abgerufen am 23.03.2026) 39
Abb. 5.4 Fig. 1 und 2 der US2569347. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000002569347A&xxxfull=1, abgerufen am 23.03.2026) 39
Abb. 5.5 Fig. 8a, 8b und 8c der US3138743. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003138743A&xxxfull=1, abgerufen am 23.03.2026.) 41
Abb. 5.6 Fig. 1 der US3821715. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003821715A&xxxfull=1, abgerufen am 23.3.2026) 42
Abb. 5.7 Funktionsprinzip Flüssigkristalldisplay 44
Abb. 5.8 Fig. 1a, 1b, 2, 3 und 4 der US3322485. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003322485A&xxxfull=1, abgerufen am 23.3.2026) 45
Abb. 6.1 Fig. 1 bis 6 der US395782. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000000395782A&xxxfull=1, abgerufen am 24.03.2026.) 49
Abb. 6.2 Fig. 1 und 2 der US1772492. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000001772492A&xxxfull=1, abgerufen am 24.03.2026.) 50
Abb. 6.3 Fig. 3 bis 6 der US1772492. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000001772492A&xxxfull=1, abgerufen am 24.03.2026) 51

Abb. 6.4 Fig. 1 und 2 der GB148582. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=GB000000148582A&xxxfull=1, abgerufen am 24.03.2026) 53
Abb. 6.5 Wahrheitstabelle Flip-Flop. 54
Abb. 6.6 Fig. 3 der US3120606. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?window=1&space=main&content=captcha&action=pdf&docid=US000003120606A&xxxfull=1, abgerufen am 24.03.2026) 55
Abb. 6.7 DRAM-Speicherelement 56
Abb. 6.8 Speicher-Array 57
Abb. 6.9 Fig. 1 der US3387286. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003387286A&xxxfull=1, abgerufen am 25.03.2026) 58
Abb. 6.10 Fig. 1 und 2 der US3134097. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003134097A&xxxfull=1, abgerufen am 25.03.2026) 60
Abb. 6.11 Fig. 3 und 4 der US3134097. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003134097A&xxxfull=1, abgerufen am 25.03.2026) 61
Abb. 6.12 Fig. 6, 7 und 9 der US3503060. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003503060A&xxxfull=1, abgerufen am 25.03.2026) 62
Abb. 6.13 Local Area Network (LAN) 64
Abb. 6.14 Fig. 15 der US7135701. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000007135701B2&xxxfull=1, abgerufen am 26.03.2026) 65
Abb. 6.15 Fig. 1D der US7411187. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000007411187B2&xxxfull=1, abgerufen am 04.04.2026) 66
Abb. 6.16 Fig. 6 der US11238000 (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000011238000B2&xxxfull=1, abgerufen am 27.03.2026) 68
Abb. 7.1 Fig. 1 bis 3 der US1647. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000000001647A&xxxfull=1, abgerufen am 27.03.2026) 70
Abb. 7.2 Fig. 1 der US174465. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000000174465A&xxxfull=1, abgerufen am 28.03.2026) 72
Abb. 7.3 Fig. 1 der GB 12,039. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=GB000189612039A&xxxfull=1, abgerufen am 28.03.2026) 73

Abb. 7.4 Fig. 2 und 3 der US1773980. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000001773980A&xxxfull=1, abgerufen am 28.03.2026) 75
Abb. 7.5 Fig. 2 der US3906166. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003906166A&xxxfull=1, abgerufen am 28.3.2026) 77
Abb. 7.6 Fig. 1 der US3906166. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003906166A&xxxfull=1, abgerufen am 28.03.2026) 78
Abb. 7.7 Fig. 1 der US3789409. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003789409A&xxxfull=1, abgerufen am 28.03.2026) 80
Abb. 9.1 Aspirin-Patentschrift US644077. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000000644077A&xxxfull=1, abgerufen am 05.04.2026) 86
Abb. 9.2 Fig. 1, 2 und 3 der US3057356. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003057356A&xxxfull=1, abgerufen am 29.03.2026) 89
Abb. 9.3 Fig. 2 der US3789832. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003789832A&xxxfull=1, abgerufen am 29.03.2026) 90
Abb. 11.1 Fig. 1 der US3287649. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003287649A&xxxfull=1, abgerufen am 30.03.2026.) 96
Abb. 11.2 Fig. 4 der US3287649. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000003287649A&xxxfull=1, abgerufen am 30.03.2026) 97
Abb. 11.3 Fig. 1 der US6285999. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000006285999B1&xxxfull=1, abgerufen am 30.03.2026) 98
Abb. 11.4 Fig. 2 der US6285999. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000006285999B1&xxxfull=1, abgerufen am 30.03.2026) 99
Abb. 11.5 Fig. 1 der US9037464. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000009037464B1&xxxfull=1, abgerufen am 30.03.2026) 101
Abb. 11.6 Fig. 3 der US9037464. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000009037464B1&xxxfull=1, abgerufen am 30.03.2026) 102
Abb. 11.7 Fig. 2 der US9406017. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000009406017B2&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 104

Abb. 11.8 Fig. 1 der US9406017. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000009406017B2&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 105
Abb. 12.1 Fig. 1, 2 und 3 der US2988237. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000002988237A&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 109
Abb. 12.2 Fig. 1, 2 und 3 der US2988237. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000002988237A&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 110
Abb. 12.3 Fig. 1 und 2 der US4638445. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000004638445A&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 111
Abb. 12.4 Fig. 1 der US5402050. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000005402050A&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 113
Abb. 12.5 Fig. 13 der US5402050. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000005402050A&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 114
Abb. 12.6 Fig. 1 und 2 der US5650704. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000005650704A&xxxfull=1, abgerufen am 04.04.2026) 115
Abb. 12.7 Fig. 1 der US8126592. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000008126592B2&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 117
Abb. 12.8 Fig. 2 der US8126592. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000008126592B2&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 118
Abb. 12.9 Fig. 5 und 6 der US8126592. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000008126592B2&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 119
Abb. 12.10 Fig. 1 der US8511964. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000008511964B2&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 121
Abb. 12.11 Fig. 3 der US8511964. (DPMA, https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=US000008511964B2&xxxfull=1, abgerufen am 31.03.2026) 122